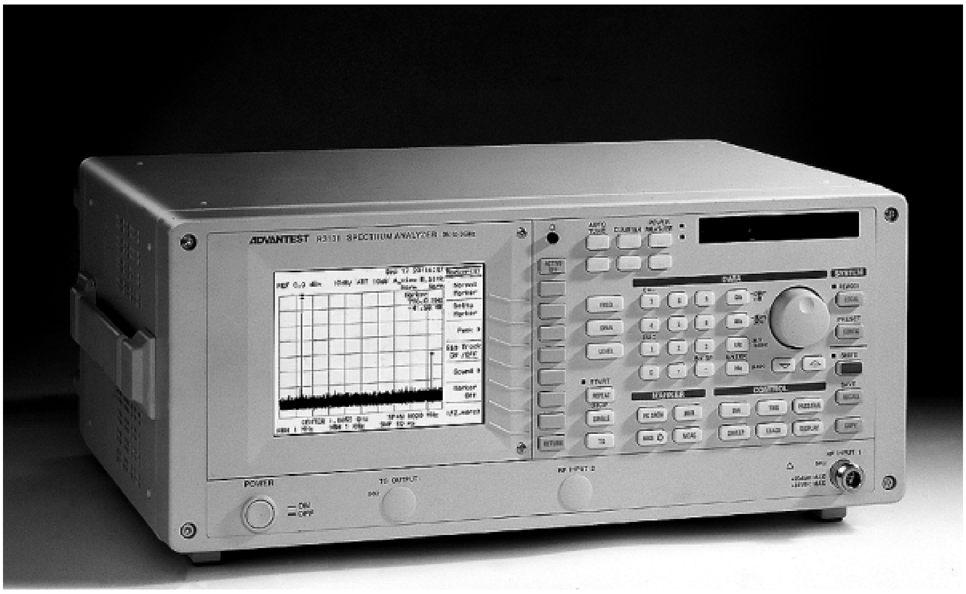
ADVANTEST R3131



Bedienungsanleitung

Die Informationen in diesem Handbuch entsprechen denen des englischen Original-Handbuchs von ADVANTEST.

Alle technische Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Für die Vollständigkeit oder Richtigkeit der Angaben wird keine Gewähr übernommen.

Ausgabe Dezember 1998

1 Inhaltsverzeichnis

2 Einleitung

Dieses Handbuch ist wie folgt aufgebaut:

1. Inhaltsverzeichnis	
2. Einleitung	Dieser Überblick.
3. Einführung • Gerätebeschreibung • Standardzubehör • Betriebsbedingungen • Funktionstest • Reinigung, Lagerung, Transport	Grundliegende Informationen zum Umgang mit dem Analysator.
4. Bedienung • Bedienelemente und Anschlüsse auf Vorder- und Rückseite • Bildschirmdarstellung • Grundliegende Bedienung • Meßbeispiele	Beschreibung aller Bedienelemente und deren Funktionen. Standardabläufe während der Verwendung des Analysators. Anhand von Beispielen wird die Bedienung der Analysators erklärt.
5. Menü-Referenz • Register der Menübefehle • Menü-Überblick • Funktionsbeschreibung der einzelnen Menüpunkte	Umfangreiche Erklärung aller Menüpunkte. Anhand des Menüregisters kann zu jedem Menüpunkt eine Erklärung des Funktion und die Position innerhalb der Menüs gefunden werden.
6. Technische Daten	Technische Daten des Analysators: Frequenzverhalten, Pegelbereiche, Sweep, Meßdynamik, Amplitudengenauigkeit, Ein-/Ausgänge, allgemeine Spezifikationen.
7. Fehlermeldungen	Bei einem Fehler während der Bedienung zeigt der Analysator eine Fehlermeldung mit zugehöriger Nummer an. Hier werden die Fehlermeldungen erklärt.
8. Glossar	Erklärung der in diesem Handbuch verwendeten Fachbegriffe.
9. Abbildungsverzeichnis	Verzeichnis der Abbildungen.
10. Index	Stichwortverzeichnis wichtiger Funktionen.

Zur Bezeichnung der Tasten werden in diesem Handbuch folgende Formatierungen verwendet:

Tasten auf der Vorderseite (Hardkey-Tasten):	fettgedruckt in Großbuchstaben z.B. **MKR**, **MEAS**
Softkey-Tasten:	fettgedruckt und kursiv z.B. ***Normal Marker, Noise/Hz***

3 Einführung

3.1 Gerätebeschreibung

Der R3131 ermöglicht mittels der „synthesized local method“ Messungen mit hoher Frequenzstabilität.

Die wesentlichen Eigenschaften sind:

- **Frequenzbereich 9kHz bis 3GHz; Frequenzhub: 50kHz bis 3GHz; Nullhub**
- **Frequenzzähler mit Auflösung von 1 Hz**
- **Leistungsmessungen für OBW (belegte Bandbreite), ACP, Kanalleistung, etc.**
- **Automatische Abstimmung des Signals mit dem größten Eingangspegel**
- **Abspeichern von Meßparametern und Meßdaten im Textformat**
- **3,5 Zoll-Diskettenlaufwerk für das Abspeichern von Geräteeinstellungen, Signalkurven und der Displayanzeige im BMP-Format**
- **Druckeranschluß mit ESC/P- und PCL- Unterstützung**
- **Fernbedienungsfunktion, die es ermöglicht, automatisch Meßabläufe durchzuführen, die mit den IEC- und RS232- Spezifikationen kompatibel ist.**

3.2 Mitgeliefertes Zubehör

Zubehör	Bestellnummer	Anzahl
Netzkabel	A01413	1
N-BNC-Adapter	JUG-201A/U	1
Bedienungsanleitung, englisch	ER3131	1
Bedienungsanleitung, deutsch		1

3.3 Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur:	0° bis 50°
Rel. Luftfeuchtigkeit:	max. 85% (ohne Kondensation)
max. Höhe über N.N.:	bis 2000m

Die Umgebung sollte frei von Staub, ohne direkte Sonneneinstrahlung, korrosiven Gasen sowie vibrationsfrei sein.

Am Aufstellungsort genügend Raum zur Luftzirkulation/Wärmeabfuhr lassen, mindestens 10cm Abstand zur Wand. Am Gerät sind Ventilatoren eingebaut, deshalb die Lüftungsschlitze an der Geräterückseite nicht abdecken!

Die Verpackung ist recyclingfähig.

3.4 Stromversorgung

	100V AC – Betrieb	200V AC Betrieb
Eingangsspannung	90 bis 132V	198 bis 250V
Frequenz	48Hz bis 66Hz	
Stromverbrauch	Max. 200 VA	

HINWEIS

Betreiben sie den Analysator nur innerhalb der angegebenen Eingangsspannung und Frequenz, um eine Beschädigung des Gerätes zu verhindern.

Achten sie auf ein den Spezifikationen entsprechendes Netzkabel.

Die Eingangsspannung wird automatisch erkannt. Manuelles Umschalten ist nicht erforderlich.

3.5 Sicherung

HINWEIS

Das Durchbrennen der Sicherung kann auf einen Schaden des Analysators hinweisen. Kontaktieren sie u.U. qualifiziertes Servicepersonal.

Zum Ersetzen der Sicherung schalten sie zunächst den Analysator aus und ziehen den Netzstecker. Die Sicherung befindet sich auf der Geräterückseite rechts unten, unterhalb des AC-Anschlusses in der Sicherungshalterung. Hebeln sie mit einem Schraubenzieher die Sicherungshalterung heraus und tauschen sie die Sicherung aus. In der Sicherungshalterung befindet sich bereits eine Ersatzsicherung zum Austausch.

3.6 Funktionstest

Bei der ersten Inbetriebnahme des Analysators sollten die folgenden Schritte durchgeführt werden:

1. Prüfen sie, ob der Analysator ausgeschaltet ist (**POWER** auf der Vorderseite auf **OFF**).
2. Verbinden sie mit dem mitgelieferten Kabel den AC-Anschluß des Gerätes mit der Netzversorgung.

HINWEIS:

Nutzen sie das Gerät nur unter dem im Handbuch angegebenen Spannungsbereich und der angegebenen Frequenz.

3. Schalten das Gerät mit der **POWER**-Taste ein.

HINWEIS:

Je nach den zuvor abgespeicherten Einstellungen kann es sein, daß sich die Anzeige von der Abbildung 1 unterscheidet.

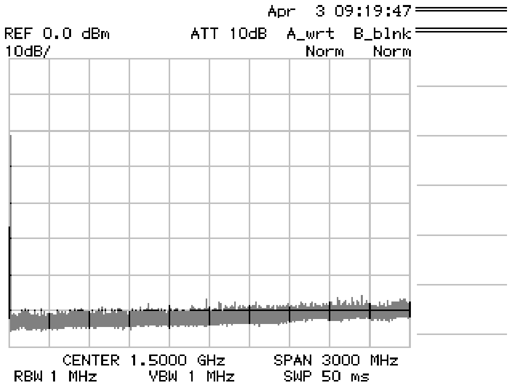


Abbildung 1; Displayanzeige nach dem Selbsttest

4. Drücken sie **SHIFT**. Die **SHIFT**-LED leuchtet.

5. Drücken sie **CONFIG(PRESET)**.
   Dadurch werden die Werkseinstellungen für alle Parameter wieder eingestellt. Die Displayanzeige entspricht jetzt Abbildung 1.

6. Drücken sie **SHIFT** und **0.**
   Das Selbsttest-Menü wird aufgerufen.

HINWEIS:

Durch drücken der Tasten **SHIFT** und **0** befindet sich der Analysator im Selbsttest-Zustand. In diesem Zustand können nur die Tasten **SHIFT**, **PRESET** und **COPY** betätigt werden. Alle weiteren Funktionen sind nicht aktiviert.

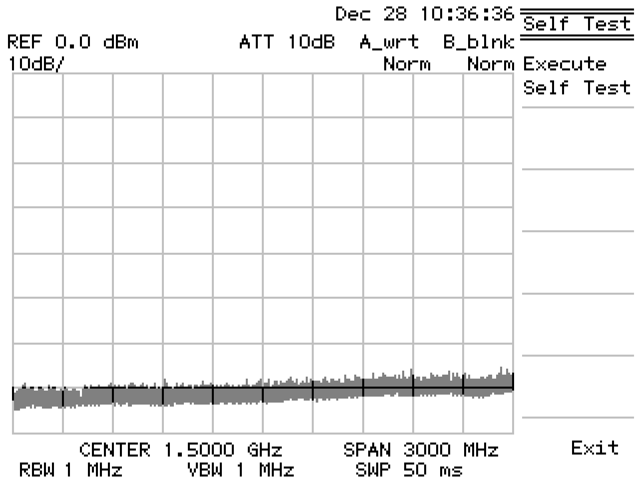


Abbildung 2; Anzeige des Selbsttest-Menüs

7. Drücken sie ***Execute Self Test***.
   Die neun verschiedenen Testschritte werden der Reihe nach ausgeführt und anschließend werden die Testergebnisse auf dem Bildschirm angezeigt.

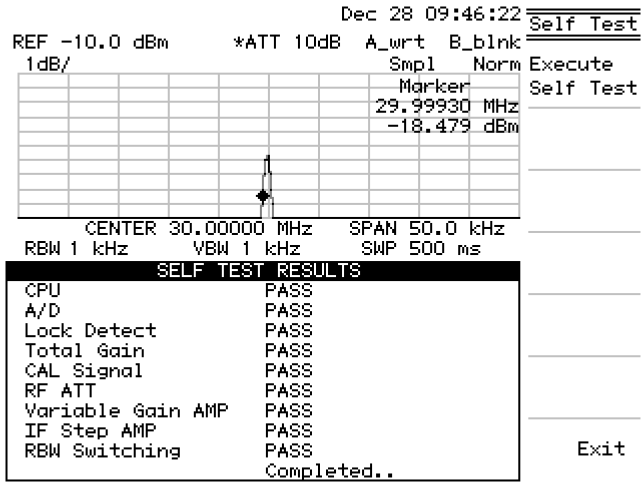


Abbildung 3; Anzeige nach Ausführung des Selbsttests

<u>ACHTUNG:</u>

Sollten bei der Durchführung des Selbstests irgendwelche Probleme auftreten, wird von einer weiteren Benutzung des Analysators abgeraten. Kontaktieren sie in diesem Fall qualifiziertes Servicepersonal.

8. Drücken sie ***Exit***.
   Sie verlassen damit das Selbsttest-Menü.

   Der Funktionstest ist beendet..

3.7 Reinigung, Lagerung, Transport

Reinigung

Um Staub vom Analysator zu entfernen, verwenden Sie ein weiches Tuch oder einen kleinen Pinsel. Schmutz kann mit einem feuchten Tuch mit milder Reinigungsflüssigkeit entfernt werden.

Achtung

1. Es darf kein Wasser in den Analysator gelangen!
2. Verwenden sie keine organischen Lösungsmittel, wie z.B. Benzol, Toulol, Xylol, Aceton, etc., da sie die Kunststoffteile angreifen können.
3. Verwenden sie keine Scheuermittel.

Lagerung

Lagern sie den Analysator nur bei Temperaturen zwischen –20 und +60°C. Bei längerer Lagerung (über 90 Tagen) sollten sie den Analysator zusammen mit einem Trockenmittel in einer luftdichten Plastikfolie verpacken. Lagern sie den Analysator an einem staubfreien Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung.

Transport

Zum Transport verwenden sie bitte eine Tragetasche. Sie ist als optionales Zubehör erhältlich.

Zum Versand verwenden sie bitte die Originalverpackung. Sollten sie diese nicht zur Verfügung haben, beachten sie bitte folgendes: Lassen sie in der Verpackung mindestens 15cm Platz für Polsterungs-Material. Um Beschädigungen zu vermeiden, verwenden Sie die beiden Deckel und packen sie den Analysator in eine Plastikfolie.

Wenn sie den Analysator zum technischen Service oder zur Reparatur einschicken, fügen sie bitte außerdem folgende Informationen bei: Namen und Adresse, Kontaktperson, Seriennummer des Spektrumanalysators (auf der Rückseite), Beschreibung der gewünschten Reparatur-/Servicemaßnahmen.

4 Bedienung

4.1 Bedienelemente

4.1.1 Bedienfelder der Gerätevorderseite

Die auf dieser Übersicht über die Gerätevorderseite gezeigten Bedienfelder werden nachfolgend unter ihrer Ziffer beschrieben.

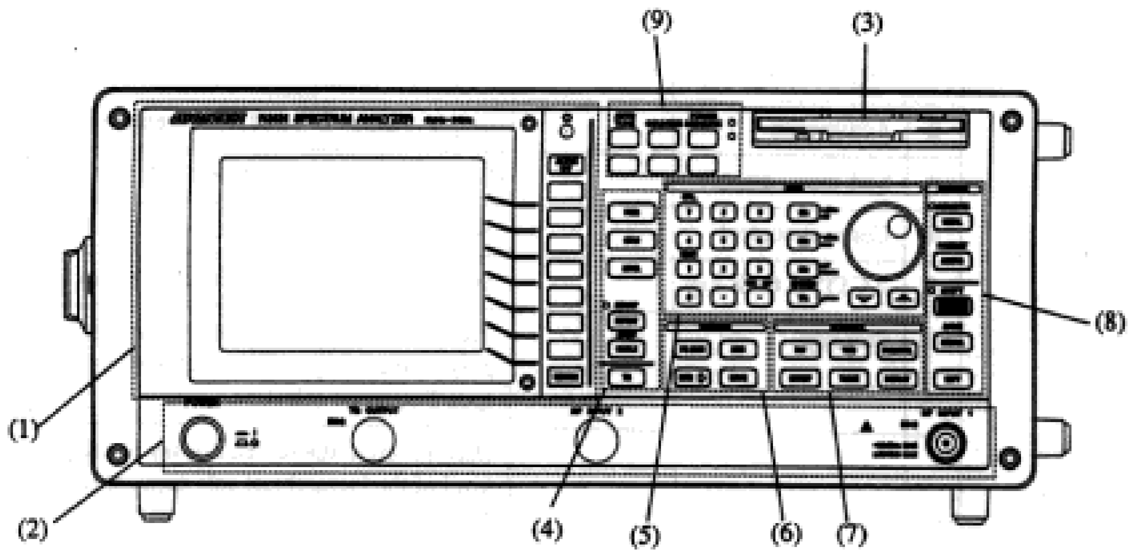
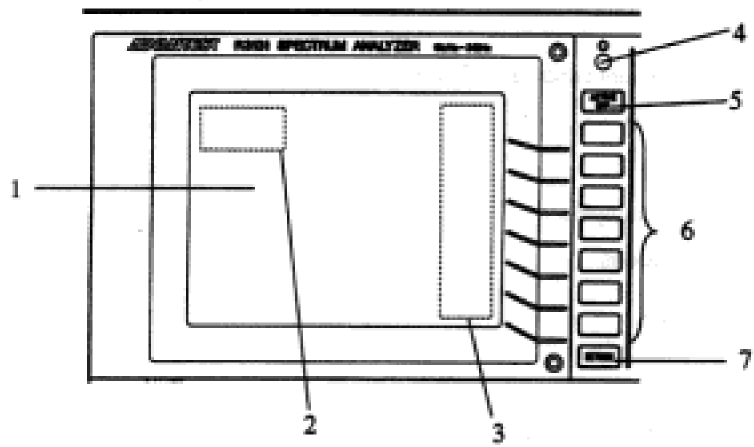


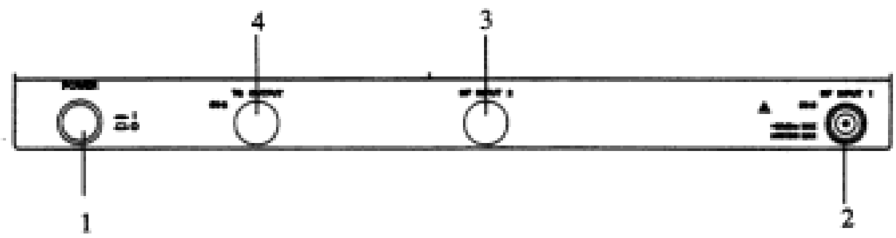
Abbildung 4; Lage der einzelnen Bedienfelder

(1) Display – Bedienfeld



Bedienelement		Beschreibung
1	Flüssigkristallanzeige (LCD)	Anzeige der Meßkurven und Meßdaten.
2	Aktiver Bereich / aktive Funktion	Anzeige der gerade eingegebenen Daten und Meßdaten.
3	Softkey-Menü	Bereich, in dem das Softkey-Menü angezeigt wird (max. 7 Menüpunkte).
4	Kontrast	Kontrasteinstellung.
5	**ACTIVE OFF** Taste	Beendet die Dateneingabe im aktiven Bereich links oben.
6	Softkeys	Mit einer Softkey-Taste wird der links neben der Taste angezeigte Menüpunkt ausgewählt.
7	**RETURN** Taste	Springt im Softkey-Menü zum übergeordneten Menü zurück.

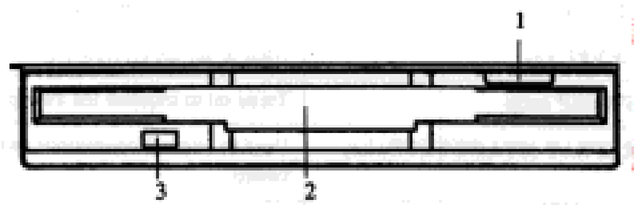
(2) POWER/Anschluß – Bedienfeld



Bedienelement		Beschreibung
1	**POWER**-Schalter	Schaltet den Analysator ein und aus.
2	**RF INPUT 1** Anschluß	N-Typ Eingangsanschluß; 50Ω Analysebereich: Frequenz 9KHZ bis 3GHz; maximaler Eingangspegel +20dBm oder maximal ±50V DC.
3	**RF INPUT 2** Anschluß	N-Typ Eingangsanschluß; 50Ω Analysebereich: Frequenz 9KHZ bis 3GHz; maximaler Eingangspegel +40dBm (siehe Option 40).

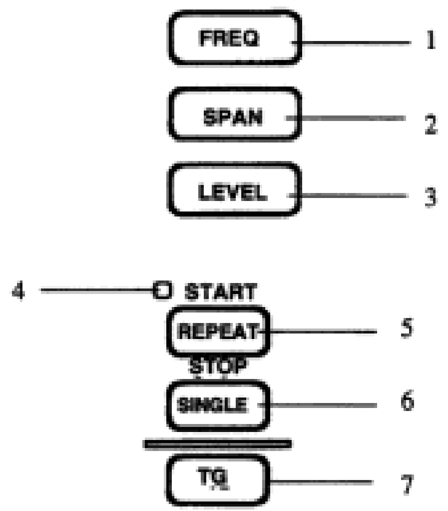
4	**TG OUTPUT** Anschluß	N-Typ Ausgangsanschluß; 50Ω Frequenzbereich 100kHz bis 3GHz. Nur vorhanden wenn Option 74 installiert ist.

(3) Diskettenlaufwerk – Bedienfeld



Bedienelement		Beschreibung
1	Auswurftaste	Zum Auswerfen der Diskette.
2	Diskettenlaufwerk	Einlegen der Diskette.
3	Zugriffs-LED	Diese LED leuchtet, wenn das Laufwerk auf die Diskette zugreift. Die Diskette darf dann nicht entnommen werden.

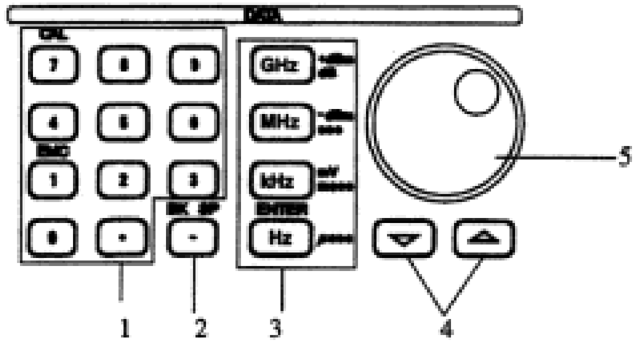
(4) Messungs – Bedienfeld



Bedienelement		Beschreibung
1	**FREQ** – Taste	Zum Einstellen der Mittenfrequenz.
2	**SPAN** – Taste	Zum Einstellen des Frequenzhubs.
3	**LEVEL** – Taste	Zum Enstellen des Referenzpegels.
4	**SWEEP** – LED	Bei leuchtender LED wird ein gerade ein Sweep durchgeführt.
5	**REPEAT (START/STOP)** – Taste	Umschalten zwischen ständigem Sweep und abgeschaltetem Sweep (HOLD).

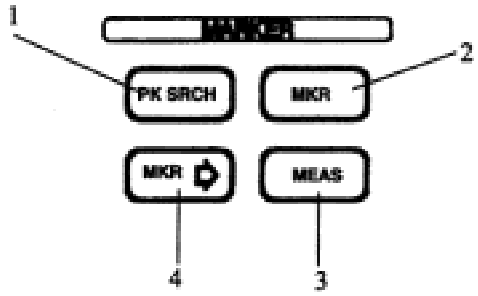
6	**SINGLE** – Taste	Durchführen eines Sweep oder Rücksetzen des Sweep.
7	**TG** – Taste	Wird nur verwendet wenn Option 74 installiert ist.

(5) Dateneingabe – Bedienfeld



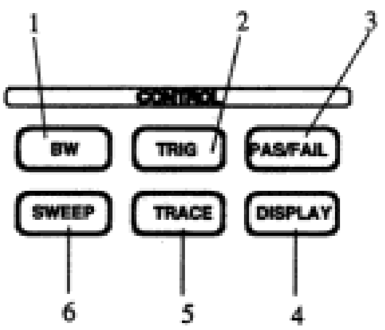
Bedienelement		Beschreibung
1	Numerische Tasten **EMC** – Taste **CAL** – Taste	Nutzen sie die Ziffern 0 bis 9 und den Dezimalpunkt, um Daten einzugeben. Eine zweite Funktion der Tasten wird durch vorheriges Drücken der **SHIFT** – Taste aufgerufen. Zum Einstellen der Parameter für EMV-Messungen Zum Aufrufen des Kalibrierungsmenüs.
2	**BK SP (-)** – Taste	Zur Korrektur falsch eingegebener Ziffern bzw. zur Eingabe eines Minuszeichens.
3	Einheitstasten **GHz** – Taste **MHz** – Taste **kHz** – Taste **Hz (ENTER)** – Taste	Zur Wahl einer Einheit und gleichzeitigen Bestätigung der Eingabe. GHz, +dBm oder dB MHz, -dBm oder s kHz, mV oder ms Hz oder µs Mit dieser Taste wird auch der Kanal ausgewählt. Außerdem dient sie als ENTER-Taste.
4	Step-Tasten	Zum Verändern der Eingabedaten in diskreten Schritten.
5	Dateneingabe-Drehknopf	Zum quasikontinuierlichen Verändern der Eingabedaten.

(6) Marker – Bedienfeld



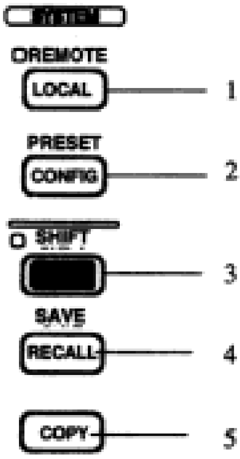
Bedienelement		Beschreibung
1	**PK SRCH** – Taste	Suche nach dem Spitzenpegel des Eingangssignals.
2	**MKR** – Taste	Einschalten des Markers.
3	**MEAS** – Taste	Umschalten zu den Meßwertefunktionen.
4	**MKR →** - Taste	Die Markerposition kann automatisch für verschiedene Parameter eingesetzt werden, die Taste MKR → CF stellt z.B. die aktuelle Markerfrequenz als neue Mittenfrequenz ein.

(7) Control – Bedienfeld



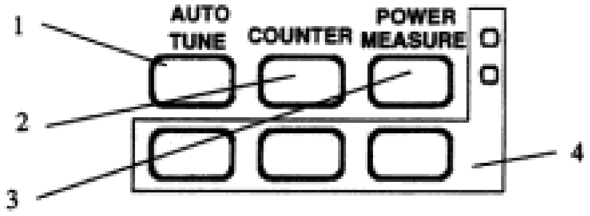
Bedienelement		Beschreibung
1	**BW** – Taste	Einstellen der Auflösebandbreite (RBW) und der Videobandbreite (VBW).
2	**TRIG** – Taste	Trigger-Einstellungen.
3	**PAS/FAIL** – Taste	Markieren eines Signalbereichs und Überprüfen, ob der mit dem Marker ausgewählte Meßpunkt innerhalb oder außerhalb diese Einstellungen liegt.
4	**DISPLAY** – Taste	Einstellen der Displaylinie, Referenz-Linie, etc.
5	**TRACE** – Taste	Einstellen der Trace-Funktionen.
6	**SWEEP** – Taste	Einstellen der Sweepfunktionen.

(8) SYSTEM – Bedienfeld



	Bedienelement	Beschreibung
1	**LOCAL** – Taste **REMOTE** – LED	Deaktiviert die IEC-Bus- Fernsteuerung. Die LED leuchtet, wenn der Analysator über die IEC-Bus Schnittstelle ferngesteuert wird.
2	**CONFIG** – Taste **PRESET** – Taste (**SHIFT**, **CONFIG**)	Einstellen verschiedener Optionen für die Schnittstelle, etc. Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen.
3	**SHIFT** – Taste	Das Drücken der **SHIFT** – Taste ermöglicht, die zweite Funktion einiger Tasten aufzurufen (blaue Schrift oberhalb der Taste). Dazu **SHIFT** drücken und danach die gewünschte Funktionstaste. Wenn die **SHIFT** - Taste gedrückt wurde, leuchtet die LED.
4	**RECALL** – Taste **SAVE** – Taste (**SHIFT**, **RECALL**)	Laden von vorher gespeicherten Einstellungen. Abspeichern von Einstellungen.
5	**COPY** - Taste	Die Displayanzeige wird entweder auf Diskette gespeichert, oder an den Drucker ausgegeben (je nach Einstellung im Menü).

(9) Miscellaneous – Bedienfeld



Bedienelement		Beschreibung
1	**AUTO TUNE** – Taste	Automatische Suche des Signals.
2	**COUNTER** – Taste	Messen der Frequenz durch die Verwendung des Analysators als Frequenzzähler.
3	**POWER MEASURE** - Taste	Durchführen von Leistungsmessungen.
4	-	(nicht belegt)

4.1.2 Displayanzeige

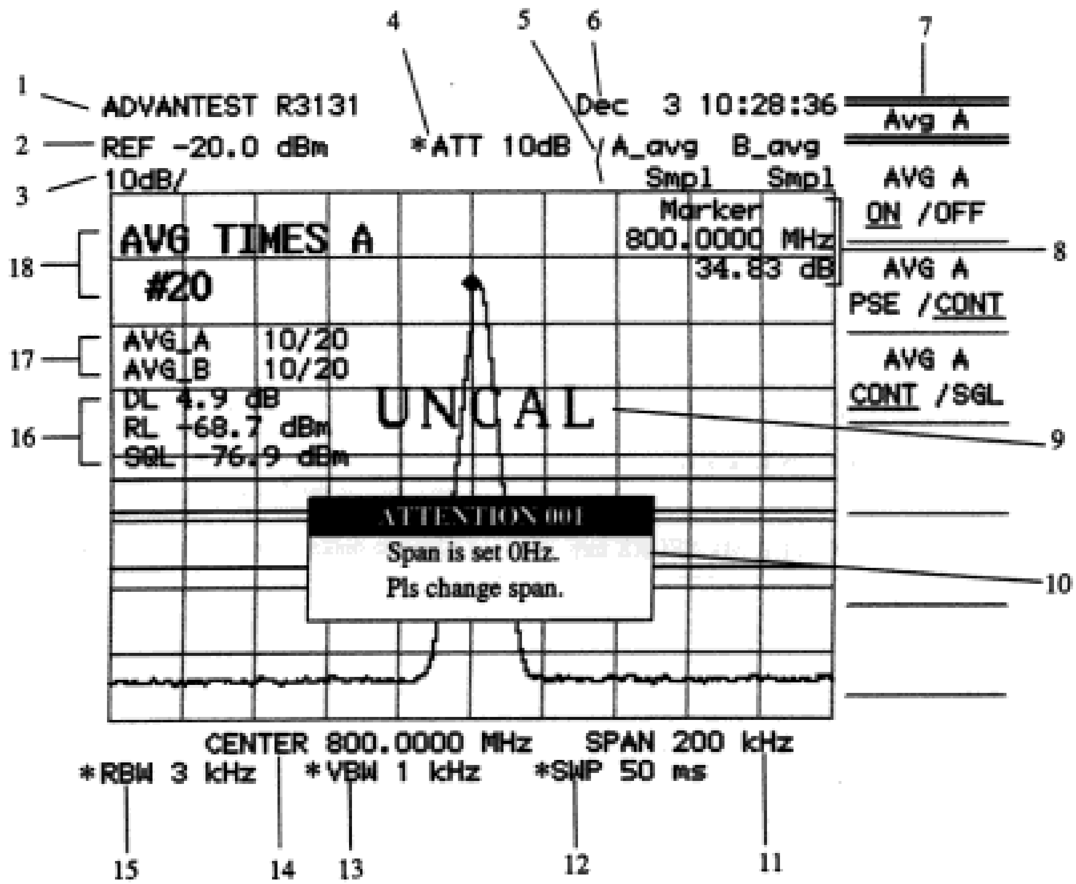


Abbildung 5; Displayanzeigen

Bedienelement		Beschreibung
1	Titelzeile	Eingegebener Name, um diese Daten von anderen unterscheiden zu können.
2	Referenzpegel	Eingestellter Referenzpegel.
3	Vertikalskalierung	Eingestellte Maßeinheit der Amplitudenskala (ein Rasterschritt).
4	HF Dämpfung	Eingestellter HF-Eingangsteiler. Ein Stern (*) wird angezeigt, wenn die Dämpfung manuell eingestellt wird.
5	Trace	Anzeige, daß Trace- und Suchmodus momentan eingestellt sind.
6	Datum	Aktuelles Datum und aktuelle Uhrzeit.
7	Softkey-Menü	Die einzelnen Menüpunkte des Softkey-Menüs.
8	Marker-Bereich	Frequenz und Pegel des Markers auf der Kurve.
9	UNCAL Meldung	Anzeige, daß der Analysator bei dieser Messung nicht kalibriert ist.
10	Meldungsfenster	Fenster, in der Fehlermeldungen und ihre Nummer angezeigt werden.
11	Frequenzbereich bzw. aktuelle Stop-Frequenz	Frequenzbereich der aktuellen Anzeige (unterschiedliche Anzeige je nach eingestellter Funktion).
12	Wobbelzeit	Die Zeit, die für einen Sweep eingestellt ist. Ein Stern (*) signalisiert manuelle Wahl der Wobbelzeit.
13	Videobandbreite (VBW)	Anzeige der Videobandbreite. Ein Stern (*) signalisiert manuelle Einstellung.
14	Mittenfrequenz bzw. aktuelle Start-Frequenz	Ausgabe der Frequenz, die genau in der Mitte des Displays angezeigt wird. Ein Stern (*) signalisiert manuelle Einstellung. Oder Anzeige der aktuellen Start-Frequenz.
15	Auflösebandbreite (RBW)	Anzeige der eingestellten Auflösebandbreite. Ein Stern (*) signalisiert manuelle Einstellung.
16	Linien - Anzeigen	Anzeige der eingestellten Werte für die Displaylinie, Referenzlinie und Squelch-Linie.
17	Durchschnittszähler	Ausgabe der Anzahl der durchgeführten Mittelungen.
18	Momentan aktive Funktion	Hier wird die aktive Funktion angezeigt. Nur dieser Wert kann momentan geändert werden.

4.1.3 Geräterückseite

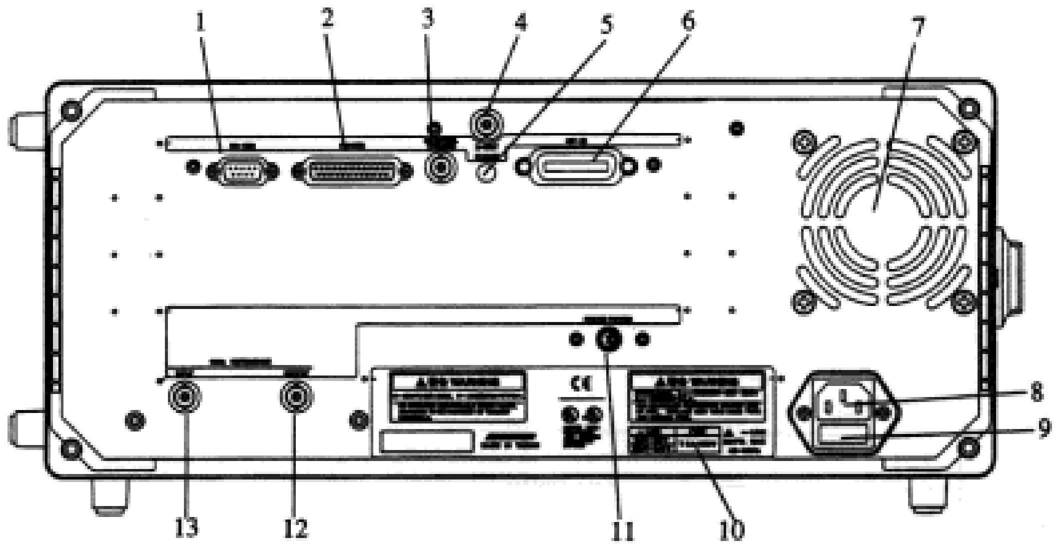
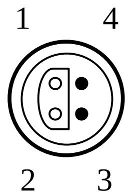


Abbildung 6; Geräterückseite

Bedienelement		Beschreibung
1	**RS-232** – Anschluß	Anschluß für die externe Steuerung des Analysators über die RS-232-Schnittstelle.
2	**PRINTER** – Anschluß	Anschluß für einen Drucker mit CENTRONICS-Schnittstelle.
3	**EXTERNAL TRIGGER** – Anschluß	Eingang für eine externe Triggerquelle. Etwa 10kΩ Eingangsimpedanz. Start des Sweeps bei der ansteigenden oder abfallenden Flanke (einstellbar) des TTL-Pegel-Eingangssignals. Das Signal kann als Gated-Sweep-Signalquelle verwendet werden.
4	**X-OUT** – Anschluß	(nicht belegt)
5	**PHONE** – Anschluß	Anschluß für Kopfhörer (8Ω) zur Ausgabe des demodulierten AM/FM Signals.
6	**GPIB** – Anschluß	Anschluß für die externe Steuerung des Analysators über den IEC-Bus. (mittels PC).
7	Lüftungsschlitz für Ventilator	Entlüftungsschlitze für die im Analysator entstehende Wärme. ***NICHT ABDECKEN!***
8	AC Stromanschluß	Wechselstrom-Anschluß für die Netzversorgung.
9	Sicherungshalterung	
10	Sicherungs-Informationen	Spezifikationen der im Gerät verwendeten Netzsicherung.

11	**PROBE POWER** – Anschlußfeld	Spannungsversorgung für externe Tastköpfe oder Ähnliches. Der maximale Strom beträgt 100 mA pro Ausgang. PROBE POWER  1: NC 2: GND 3: -12.4V 4: +12.4V
12	**10MHz REFERENCE OUTPUT** – Anschlußfeld	(nicht belegt)
13	**10MHz REFERENCE INPUT** – Anschlußfeld	Eingang für das externe 10MHz Referenzsignal. Eingangsimpedanz: 50Ω; Eingangspegel: -10dBm bis +10dBm.

4.2 Grundliegende Bedienung

4.2.1 Verwendung der Menüs und Dateneingabe

Der Analysator wird mit den Hardkey- und Softkey-Tasten bedient. Wenn sie eine Hardkey-Taste drücken, erscheint ein entsprechendes Softkey-Menü rechts in der Anzeige. Manche Tasten (z.B. **AUTO TUNE**, **COPY**) haben kein Softkey-Menü.

Die Softkey-Menüpunkte werden durch Drücken der rechts daneben liegenden Softkey-Taste ausgewählt. Unter Umständen erscheint dann ein weiteres Softkey-(Unter)Menü. Im folgenden Beispiel wird die Bedienung des Analysators mittels Hardkey- und Softkey-Tasten erläutert:

1. Auswählen des gewünschten Menüs:

Drücken sie die Hardkey-Taste **LEVEL**.
Es wird der Wert für eine Referenzlinie im Display angezeigt. Außerdem wird im rechten Teil des Displays das folgende Softkey-Menü angezeigt:
Ref Level
ATT AUTO/MNL
db/div
Linear
Units
Ref Offset ON/OFF
Input 50Ω / 75Ω

2. Dateneingabe

Sie können den angezeigten Wert mit den numerischen Tasten, den Step-Tasten, oder dem Dateneingabe-Rad ändern

- numerische Tasten
  mit den Zifferntasten 0...9 und dem Dezimalpunkt, der Rücktaste (**BK SP**) bzw. dem Minus geben sie den gewünschten Wert ein. Das Minus wird eingegeben, indem sie die Taste **BK SP** drücken wenn kein Wert angezeigt wird. Durch **ENTER** bzw. eine Einheitentaste wird die Eingabe bestätigt.

HINWEIS: Wenn sie vor der Bestätigung des eingegebenen Wertes eine andere Funktionstaste drücken, wird die Eingabe verworfen.

Beispiel: -20dBm soll eingestellt werden.
Drücken sie nacheinander **-, 2, 0,** und **GHz (+dBm)** oder **2, 0,** und **MHz (-dBm)**

- Step-Tasten
  Mit diesen Tasten wird der eingegebene Wert bei jedem Drücken um eine vordefinierte Schrittgröße geändert. Die Schrittgröße kann manuell geändert werden.

  Beispiel: als Referenzpegel soll 0dBm eingestellt werden.
  Drücken sie die ▼ - Taste. –10.0dBm wird angezeigt. Drücken sie die ▲ - Taste, und der Wert wird auf 0.0dBm eingestellt.

- Dateneingabe-Drehknopf
  Das Dateneingaberad ist besonders zur Feineinstellung bereits eingegebener Daten geeignet.

  Beispiel: als Referenzpegel soll 0,5dBm eingestellt werden.
  Drehen sie das Rad im Uhrzeigersinn, bis 0,5dBm angezeigt wird. Entgegen des Uhrzeigersinns können sie den Referenzpegel wieder verringern.

3. Menü-Struktur

Wenn ein Menüpunkt weitere Untermenüs besitzt, wird dies entweder durch das Symbol ► hinter dem entsprechendem Menüpunkt angezeigt, oder als letzer Menüpunkt wird ***1 / 2, more*** angezeigt. Außerdem gibt es Softkeys, bei denen zwischen ON/OFF(an/aus) bzw. AUTO/MNL (automatisch/manuell) umgeschaltet werden kann. Die momentan aktive Einstellung ist unterstrichen.

Durch Drücken der MKR – Taste wird das Marker-Menü angezeigt:
Normal Marker
Delta Marker
Peak Marker ►
Sig Track ON/OFF
Sound ►
Marker Off
1 / 2, more ►

- Anzeigen eines Untermenüs (hier das Sound-Untermenü):
  Drücken sie Sound. Das Sound-Menü wird angezeigt.

Sound AM/FM
Volume
MKR Pause Time
Squelch ON/OFF
Sound Off

- Umschalten zwischen den Optionen
  Drücken sie ***Squelch ON/OFF***. Die Unterstreichung springt von ON auf OFF oder umgekehrt. Wenn Squelch auf ON steht, ist die Squelch-Linie eingeschaltet und der Wert für diese Linie wird im der aktiven Bereich links oben angezeigt. Drücken sie erneut ***Squelch ON/OFF*** um die Linie wieder abzuschalten.

- **RETURN**
  Mit der **RETURN** – Taste springen sie wieder zum nächsthöheren Menü zurück.

- ***1 / 2, more*** und ***2 / 2, more***
  Wenn ein Softkey-Menü auf der ersten Ebene mehr als 6 Menüpunkte hat, wird dies durch die Anzeige ***1 / 2, more*** im Menü ganz unten signalisiert. Drücken sie ***1 / 2, more***, um die restlichen Menüpunkte zu sehen. Zurückblättern auf die erste Menüseite können sie mit ***2 / 2, more***.
  Beispiel für das MKR-Menü:
  Drücken sie ***1 / 2, more***. Weitere Menüpunkte werden angezeigt:
  Fixed MKR ON/OFF
  MKR Step AUTO/MNL
  Marker Couple ON/OFF
  2 / 2, more ►

4. Die SHIFT – Taste

Das Drücken der **SHIFT** – Taste ermöglicht, die zweite Funktion einiger Tasten aufzurufen (blaue Schrift oberhalb der Taste). Diese Funktionen sind:
PRESET
SAVE
CAL
EMC
Dazu **SHIFT** drücken, danach die gewünschte Funktionstaste. Wenn die **SHIFT** - Taste gedrückt wurde, leuchtet die LED. Durch ein zweites Drücken wird die **SHIFT**-Funktion wieder abgeschaltet.
Außerdem können mit der **SHIFT** – Taste die Funktionstasten der Frontplatte und das Dateneingabe-Rad abgeschaltet werden. Drücken sie dazu die **SHIFT** – Taste einige Sekunden lang. Um die Funktionen wieder zu aktivieren, drücken sie **SHIFT** erneut für einige Sekunden.

4.2.2 Spektrumsanzeige und Verwendung der Markerfunktionen

HINWEIS:

Um Meßergebnisse der in diesem Handbuch angegebenen Genauigkeit zu erhalten, betreiben sie den Analysator innerhalb des angegebenen Temperaturbereichs und warten nach dem Einschalten 30min. bis zur ersten Messung.

Die folgenden Beispiele können sie jedoch ohne Aufwärmzeit des Analysators durchführen.

Einschalten

1. Schalten sie die **POWER** – Taste auf der Gerätevorderseite auf OFF.

2. Verbinden sie den Analysator mit der Netzversorgung.
   Beachten sie dabei die angegebene Eingangsspannung und Eingangsfrequenz!

3. Schalten sie den Analysator ein. Nach dem Selbsttest wird der Anfangsbildschirm angezeigt. Die Anzeige kann je nach den vorher abgespeicherten Einstellungen von der in diesem Handbuch abweichen.

Rücksetzen

4. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

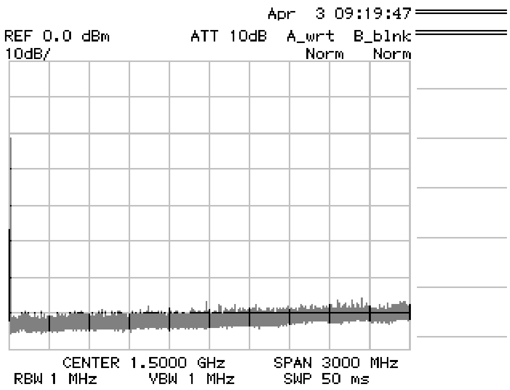


Abbildung 7; Werkseinstellungen - Anzeige

Kalibrierungssignal aktivieren

5. Drücken sie **SHIFT** und **7(CAL).**
   Das Kalibrierungs-Menü wird aufgerufen.

6. Drücken sie ***Cal Sig Level ON/OFF***.
   Das Kalibrierungssignal wird eingeschaltet.

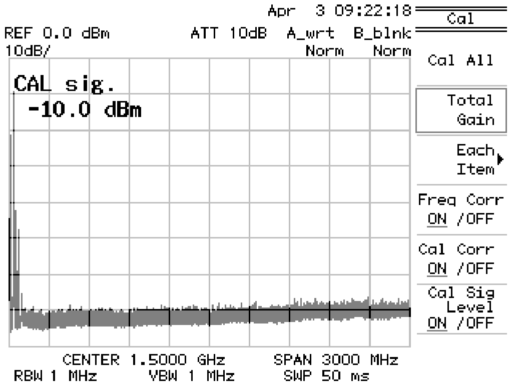


Abbildung 8; Anzeige bei eingeschaltetem Kalibrierungssignal

Meßparameter einstellen

7. Drücken sie **FREQ**.
   Jetzt können sie eine Mittenfrequenz einstellen. Der Wert wird im aktiven Bereich angezeigt, die Frequenz wird in der Mitte des Displays angezeigt.

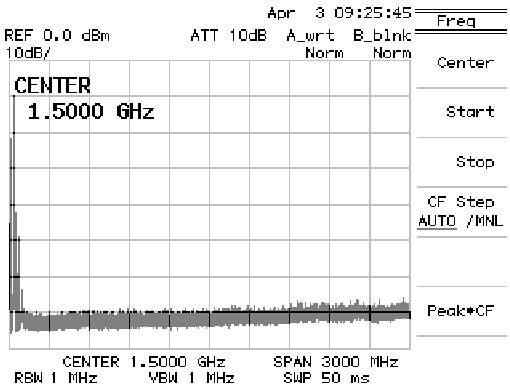


Abbildung 9; Anzeige der Mittenfrequenz im aktiven Bereich

8. Drücken sie **3,0**, und **MHz**.
   Dadurch wird 30MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

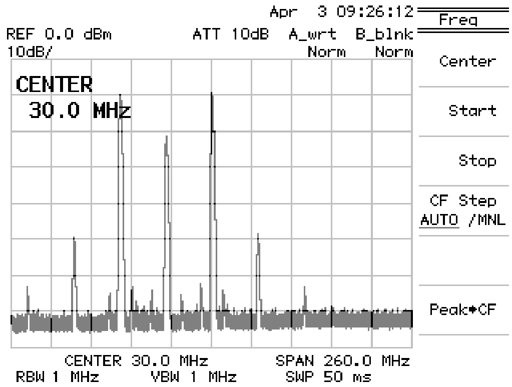


Abbildung 10; Mittenfrequenz auf 30MHz eingestellt

9. Drücken sie **SPAN**.
   Jetzt können sie den Frequenzhub einstellen. Der derzeitige Frequenzhub wird angezeigt.

10. Drücken sie **2, 0**, und **MHz**.
    Als Frequenzhub werden 20MHz eingestellt.

11. Drücken sie **LEVEL.**
    Der aktuelle Referenzpegel wird angezeigt und das Referenzpegel - Softkey-Menü wird angezeigt.

12. Drücken sie **1,0, MHz(-dBm).**
    Als Referenzpegel wird –10dBm eingestellt.

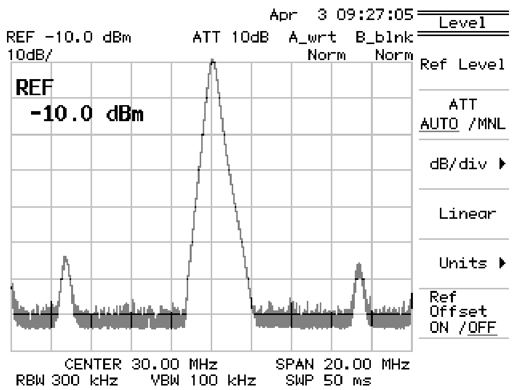


Abbildung 11; Anzeige nach Einstellen der Parameter FREQ, SPAN und LEVEL

<u>Anzeigen eines Markers auf dem Spitzenpegel</u>

13. Drücken sie **PK SRCH**.
    Der Marker wird automatisch auf den Spitzenpegel des Eingangssignals gesetzt, die Frequenz und der Pegel an der Markerposition werden im Marker-Bereich (rechts oben im Display) angezeigt.

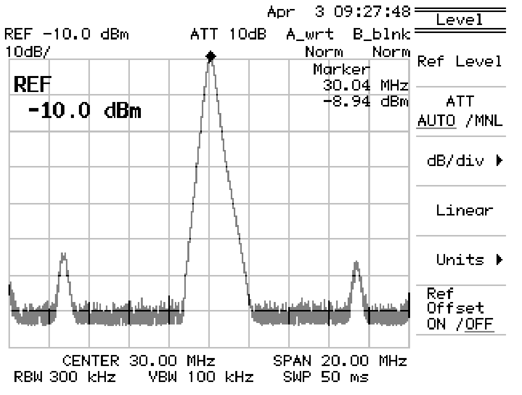


Abbildung 12; Anzeige nach der Spitzenpegel-Suche

Verwenden des Delta-Markers

Der Delta Marker mißt den Pegel- und Frequenzunterschied zwischen zwei Punkten eines Signals, in diesem Beispiel zwischen dem Spitzenpegel und einem Punkt 3dB bzw. 60dB unterhalb.

14. Drücken sie **MKR**.
    Das Marker Softkey-Menü wird aufgerufen.

15. Wählen sie ***Delta Marker***.
    Der Delta Marker wird auf der Signalkurve angezeigt und im Marker-Bereich wird die Differenz zwischen Marker und Delta Marker angezeigt.

16. Bewegen sie den Marker mit dem Dateneingabe-Rad auf den Punkt -3dB unterhalb des aktuellen Wertes. Verwenden sie dazu die Differenzanzeige im Marker-Bereich. (Stellen sie den Marker so genau wie möglich ein, einen exaktes Einstellen kann wegen der Auflösungsungenauigkeit evtl. nicht möglich sein). Die zu diesem Pegel gehörige Frequenz wird jetzt auch im Marker-Bereich anzeigt.

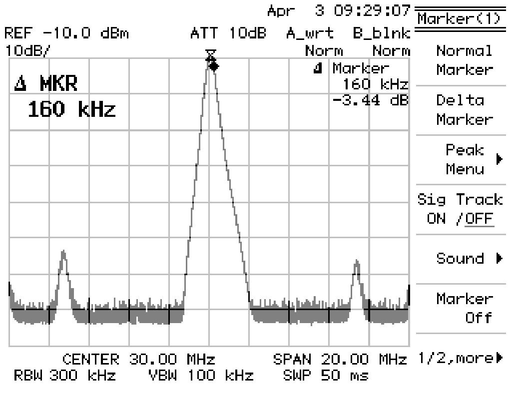


Abbildung 13; Frequenzunterschied zwischen zwei Markern (~ 3dB)

Führen sie den Schritt 16 für den Punkt 60dB unterhalb des Spitzenpegels durch. Die zu diesem Pegel gehörige Frequenz wird jetzt auch im Marker-Bereich anzeigt.

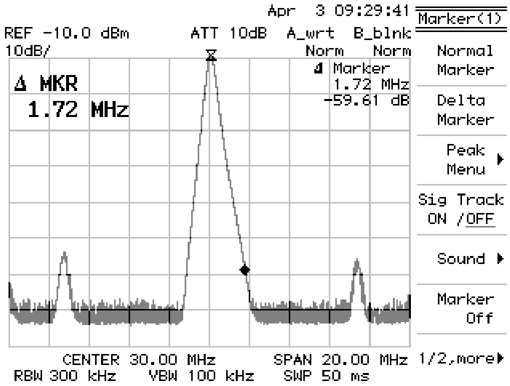


Abbildung 14; Frequenzunterschied zwischen zwei Markern (~ 60dB)

4.2.3 Meßfenster und Displaylinie

Rücksetzen des Analysators

1. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Kalibrierungssignal aktivieren

2. Drücken sie **SHIFT** und **7(CAL)**.
   Das Kalibrierungs-Menü wird aufgerufen.

3. Drücken sie ***Cal Sig Level ON/OFF***.
   Das Kalibrierungssignal wird eingeschaltet.

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 5, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 50MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 8, 0**, und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 80MHz eingestellt.

6. Drücken sie **LEVEL**, **1,0,** und **MHz(-dBm).**
   Als Referenzpegel wird –10dBm eingestellt.

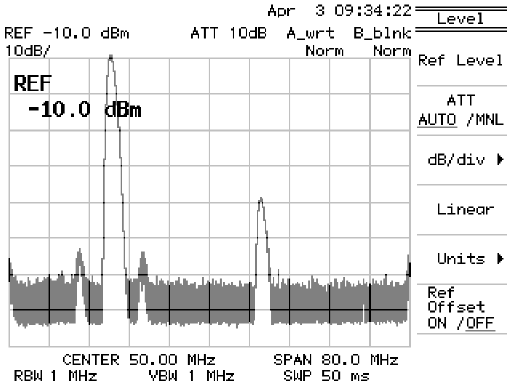


Abbildung 15; Meßeinstellungen

<u>Anzeigen der Displaylinie</u>

Die Displaylinie erleichtert das Vergleichen zweier Pegel.

7. Drücken sie **DISPLAY** und die Softkey-Taste ***Display Line ON/OFF***.
8. Verschieben Sie die neu angezeigte Linie mit den Step-Tasten oder dem Drehknopf in vertikaler Richtung so, daß sie auf dem rechten Spitzenpegel liegt. Dadurch können zwei Spitzenpegel leichter verglichen werden.

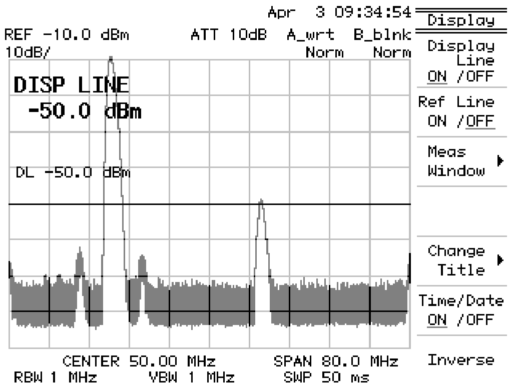


Abbildung 16; die Displaylinie

<u>Anzeigen der Referenz-Linie</u>

9. Drücken sie ***Ref Level ON/OFF.***
   Die Referenz-Linie wird angezeigt und es kann ein Wert eingegeben werden.
10. Bewegen sie die Referenz-Linie in vertikaler Richtung auf den Maximalpegel des Signals. Jetzt wird der Pegel für die Referenz-Linie relativ zur Displaylinie angezeigt.

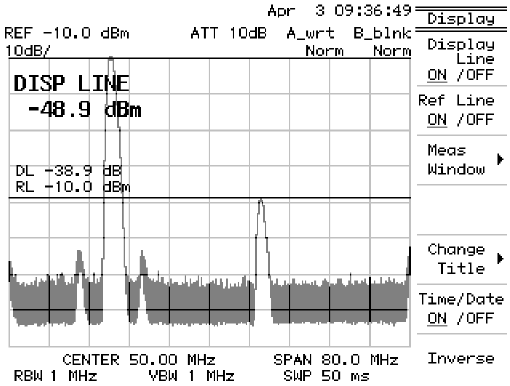


Abbildung 17; Vergleichen zweier Pegel mittels Referenz- und Displaylinie

Ausschalten der Linien

11. Drücken sie ***Display Line ON/OFF*** zweimal.
    OFF wird ausgewählt und die Displaylinie ausgeschaltet.

12. Drücken sie ***Ref Line ON/OFF*** zweimal.
    OFF wird ausgewählt und die Referenz-Linie ausgeschaltet.

Einstellen des Meßfensters

13. Drücken sie ***Meas Window*** aus dem **DISPLAY** Softkey-Menü.

14. Verschieben sie das Meßfenster durch Drehen am Dateneingabe-Drehknopf so, daß der rechte Spitzenpegel in der Mitte des Meßfensters liegt.

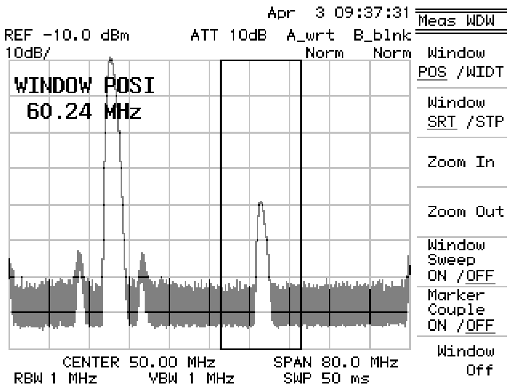


Abbildung 18; Displayanzeige mit Meßfenster

15. Drücken sie ***Zoom In***.
    Der durch das Meßfenster markierte Frequenzbereich des Spektrums wird auf die ganze Breite des Displays vergrößert.

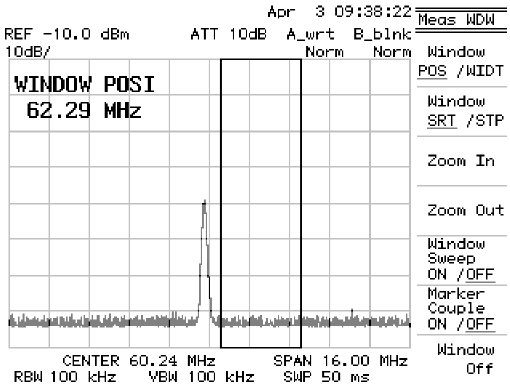


Abbildung 19; Displayanzeige nach dem Vergrößern mit *Zoom In*

16. Drücken sie ***Zoom Out.***
    Die Anzeige springt zum vorherigen Anzeigebereich zurück.

<u>Abschalten des Meßfensters</u>

17. Drücken sie ***Window Off***

4.2.4 Verwenden des Frequenzzählers

Mit der Frequenzzähler-Funktion kann die Frequenz des Signals an der Markerposition mit hoher Genauigkeit gemessen werden. Der Marker muß dazu nicht exakt auf den zu messenden Spitzenpegel eingestellt sein. Beachten sie jedoch, daß der angezeigte Amplitudenwert der der Markerposition ist.

Die maximale Auflösung des Frequenzzählers ist 1Hz. Bei dieser Auflösung, muß eventuell die Wobbelzeit verlängert oder der Frequenzhub reduziert werden.

<u>HINWEIS:</u>

1. Der Frequenzzählerbetrieb ist eingeschränkt auf einen Frequenzhub kleiner als 200MHz und die Differenz zwischen Marker und Rauschpegel muß weniger als 25dB betragen.
2. Die automatische Signalverfolgung (Signal Track Mode) kann nicht verwendet werden.

Vorgehen zur exakten Messung der Frequenz:

<u>Rücksetzen des Analysators</u>

1. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

<u>**Kalibrierungssignal aktivieren**</u>

2. Drücken sie **SHIFT** und **7(CAL)**.
   Das Kalibrierungs-Menü wird aufgerufen.

3. Drücken sie ***Cal Sig Level ON/OFF***.
   Das Kalibrierungssignal wird eingeschaltet.

<u>**Meßparameter einstellen**</u>

4. Drücken sie **FREQ, 3, 0**, und **MHz**
   Dadurch wird 30MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 5, 0**, und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 50MHz eingestellt.

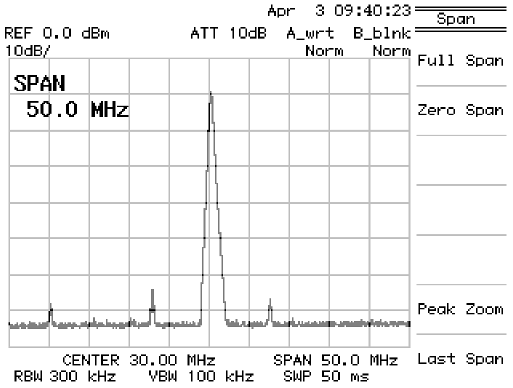


Abbildung 20; Meßeinstellungen

<u>**Exakte Frequenzmessung**</u>

6. Drücken sie **COUNTER**.
   Das Frequenzzähler Softkey-Menü (zum Einstellen der Frequenzzähler-Auflösung) und das Frequenzzähler-Fenster werden angezeigt. Die Messung beginnt mit der voreingestellten Auflösung von 1kHz.

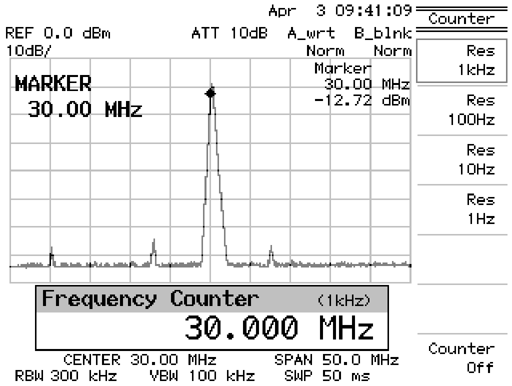


Abbildung 21; Frequenzzähler – Messung mit 1kHz Auflösung

7. Drücken sie ***Res 10Hz*** im Softkey-Menü.
   Die Frequenzzähler-Auflösung wir auf 10Hz geändert und im Frequenzzähler-Fenster angezeigt.

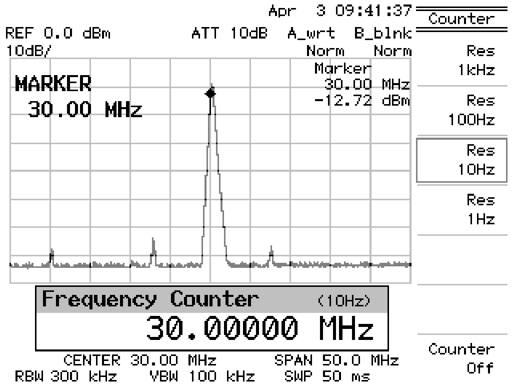


Abbildung 22; Frequenzzähler – Messung mit 10Hz Auflösung

8. Drücken sie ***Counter Off***.
   Der Frequenzzähler wird ausgeschaltet.

4.2.5 Automatische Signalabstimmung

Mittels der Auto Tuning – Funktion können sie ein Signal unbekannter Frequenz automatisch abstimmen. Es wird nach erfolgreicher Suche in der Mitte des Displays angezeigt.

Rücksetzen des Analysators

1. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Kalibrierungssignal aktivieren

2. Drücken sie **SHIFT** und **7(CAL)**.
   Das Kalibrierungs-Menü wird aufgerufen.

3. Drücken sie ***Cal Sig Level ON/OFF***.
   Das Kalibrierungssignal wird eingeschaltet.

Frequenzhub einstellen

4. Drücken sie **SPAN, 1, 0, 0** und **kHz**
   Als Frequenzhub wird 100kHz eingestellt.

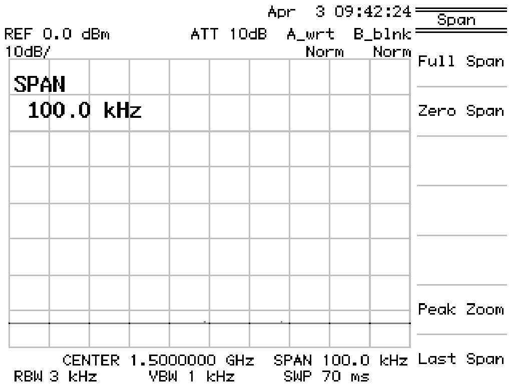


Abbildung 23; Displayanzeige vor der automatischen Signalabstimmung

Automatische Signalabstimmung

5. Drücken sie **AUTO TUNE**.
   Dadurch führt der Analysator eine Spitzenpegelsuche über den gesamten Frequenzbereich durch. Nachdem der maximale Pegel gefunden wurde, stellt der Analysator den ursprünglichen Frequenzhub wieder ein. Der Referenzpegel wird auf den Spitzenpegel des gefundenen Signals eingestellt, die Frequenz des Spitzenpegels als Mittenfrequenz.

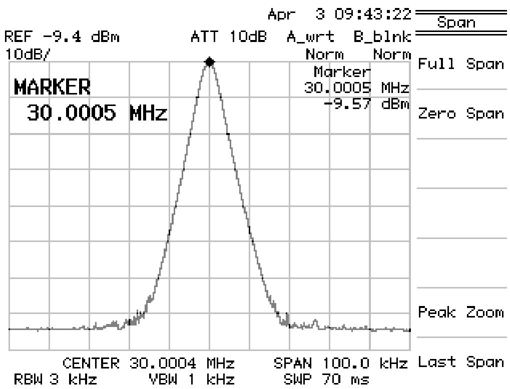


Abbildung 24; Displayanzeige nach der automatischen Signalabstimmung

4.2.6 Automatische Signalverfolgung (Auto Tracking)

Der Analysator verfügt über eine Funktion, ein Signal variierender Frequenz festzuhalten (Auto Tracking) und somit näherungsweise ein stehendes Signal darzustellen.

Rücksetzen des Analysators

1. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Kalibrierungssignal aktivieren

2. Drücken sie **SHIFT** und **7(CAL)**.
   Das Kalibrierungs-Menü wird aufgerufen.

3. Drücken sie ***Cal Sig Level ON/OFF***.
   Das Kalibrierungssignal wird eingeschaltet.

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 3, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 30MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 5, 0**, und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 50MHz eingestellt.

Signalverfolgung (Signal Tracking)

Während jedem einzelnen Sweep wird eine Spitzenpegelsuche durchgeführt, und der maximale Pegel wird bei jedem einzelnen Sweep wieder als Mittenfrequenz eingestellt. So wird der Spitzenpegel des Signals unabhängig von seiner Frequenz immer in der Bildschirmmitte angezeigt.

6. Drücken sie **MKR** und ***Sig Track ON/OFF***.
   Signal Tracking wird eingeschaltet, und der Spitzenpegel des Signals wird festgehalten.

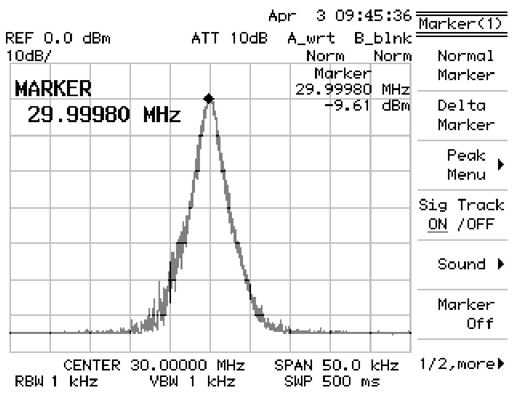


Abbildung 25; Anzeige bei aktiver automatischer Signalverfolgung

7. Drücken sie ***Sig Track ON/OFF.***
   Das Signal Tracking wird wieder abgeschaltet.

Suche nach Continuous Peak

Die Continuous Peak Funktion sucht bei jedem Sweep nach dem Spitzenpegel und positioniert den Marker darauf. Dadurch befindet sicher der Marker immer auf dem Spitzenpegel.

8. Drücken sie ***Peak Menu*** und ***Cont Peak ON/OFF***.

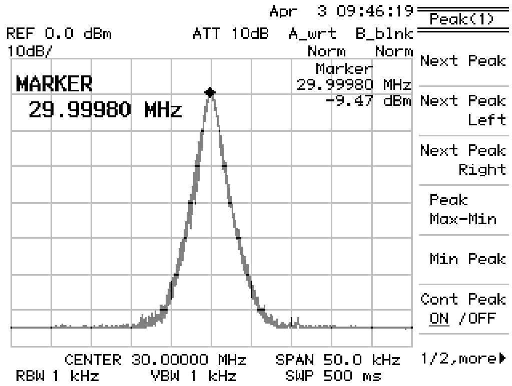


Abbildung 26; Anzeige bei Continuous Peak – Suche

9. Drücken sie ***Cont Peak ON/OFF.***
   Dadurch wird die Continuous Peak Funktion ausgeschaltet.

4.2.7 UNCAL Meldung

Unter Umständen kann eine bestimmte Kombination manuell eingestellter Parameter für die Auflösebandbreite (RBW), Videobandbreite (VBW), Frequenzhub, Sweepzeit, usw. für bestimmte Messungen ungeeignet sein.
Ist dies der Fall, wird die Meldung UNCAL in der Displaymitte angezeigt.
Zur Lösung des Problems führen sie eine der folgenden Maßnahme durch:

- Vergrößern sie die Auflösebandbreite (RBW)
- Vergrößern sie die Videobandbreite (VBW)
- Verlängern sie die Sweepzeit
- Wenn RBW und VBW nicht geändert werden sollen, verringern sie den Frequenzhub

Rücksetzen des Analysators

10. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

<u>Kalibrierungssignal aktivieren</u>

1. Drücken sie **SHIFT** und **7(CAL)**.
   Das Kalibrierungs-Menü wird aufgerufen.

2. Drücken sie ***Cal Sig Level ON/OFF***.
   Das Kalibrierungssignal wird eingeschaltet.

<u>Meßparameter einstellen</u>

3. Drücken sie **FREQ, 3, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 30MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

4. Drücken sie **SPAN, 1, 0**, und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 10MHz eingestellt.
   Folgende Einstellungen werden automatisch vorgenommen: als RBW wird 100kHz, für VBW 100kHz, und als Sweepzeit wird 50ms eingestellt.

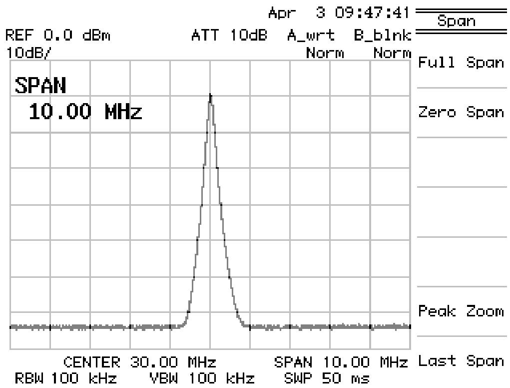


Abbildung 27; Meßeinstellungen

<u>Manuelle Änderung der Meßparameter</u>

5. Drücken sie **SWEEP** und ***SWP Time AUTO/MNL***.
   Als Sweepzeit wird 50ms eingestellt.

6. Drücken sie **BW**, ***RBW AUTO/MNL***, **3, 0**, und **kHz**.
   Die Auflösebandbreite wird auf 30kHz eingestellt. Eine Sweepzeit von 50ms ist für die jetzt gewählten Parameter zu gering. Daher wird die UNCAL Meldung angezeigt. Es ist keine genaue Messung möglich.

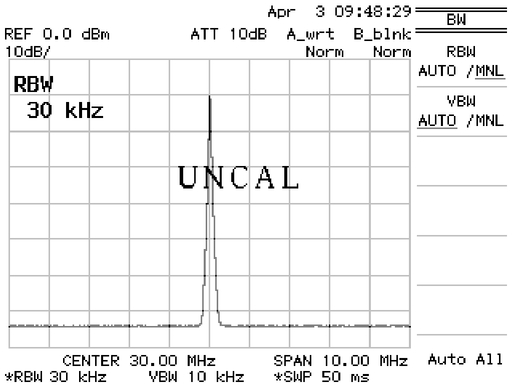


Abbildung 28; Display mit UNCAL Meldung

Drücken sie ***VBW AUTO/MNL*, 1, 0, 0** und **kHz**.
Wenn die Videobandbreite auf 100kHz eingestellt wird, kann unter den übrigen gewählten Parametern eine genaue Messung durchgeführt werden. Die UNCAL Meldung wird nicht mehr angezeigt.

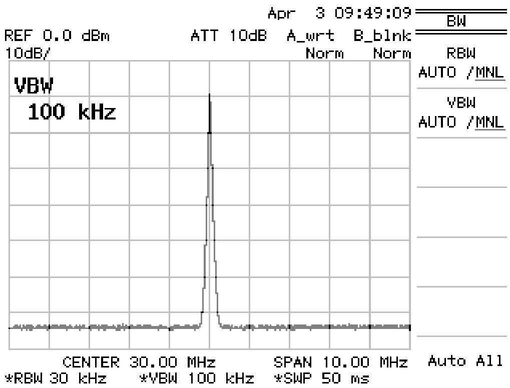


Abbildung 29; Normale Displayanzeige nach der Anpassung der VBW

4.2.8 Trennen zweier Signale

In diesem Abschnitt wird die richtige Wahl von RBW zur Trennung zweier nebeneinander liegender Signale beschrieben.

Meßaufbau

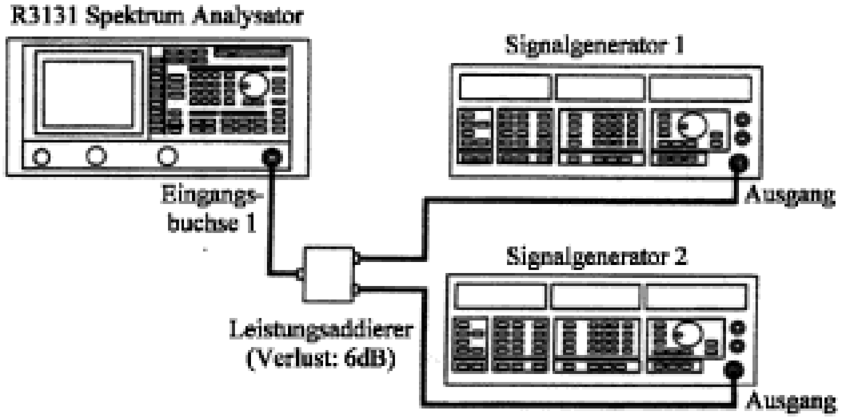


Abbildung 30; Meßaufbau zur Messung von zwei Signalen

Einstellen der Signalgeneratoren

1. Stellen sie den SG1 auf 200.00MHz, den Pegel auf –10dBm und schalten sie das Ausgangssignal ein.

2. Stellen sie den SG2 auf 200.25MHz, den Pegel auf –20dBm und schalten sie das Ausgangssignal ein.

Rücksetzen des Analysators

3. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 2, 0, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 200MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 1, 0**, und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 10MHz eingestellt.

6. Drücken sie **LEVEL**, **1,0,** und **MHz(-dBm).**
   Als Referenzpegel wird –10dBm eingestellt.

7. Drücken sie ***ATT AUTO/MNL***, **2, 0**, und **GHz**.
   Der HF-Eingangsteiler wird auf 20dB eingestellt.
   Die Spektren der beiden Signalgeneratoren werden im Meßfenster nicht vollkommen getrennt dargestellt, da die RBW auf 100MHz voreingestellt ist. Es wird nur ein Eingangssignal angezeigt, obwohl zwei Signale anliegen.

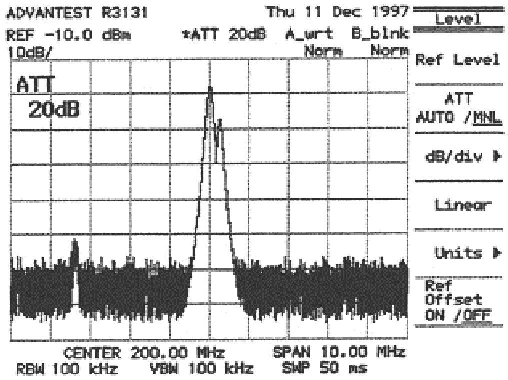


Abbildung 31; Zwei Einzelsignale bei zu geringer Auflösebandbreite

8. Drücken sie **BW**, ***RBW AUTO/MNL***, **3, 0**, und **kHz**.
   Die RBW wird auf 30kHz eingestellt. Die zwei Spitzenpegel werden jetzt besser getrennt dargestellt.

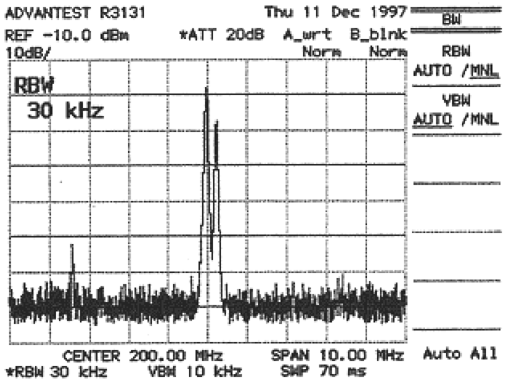


Abbildung 32; Anzeige zweier Einzelsignale bei mäßiger Auflösebandbreite

9. Drücken sie **BW**, ***RBW AUTO/MNL***, **1, 0**, und **kHz**.
   Die RBW wird auf 10kHz eingestellt. Die zwei Spitzenpegel werden jetzt vollständig getrennt dargestellt.

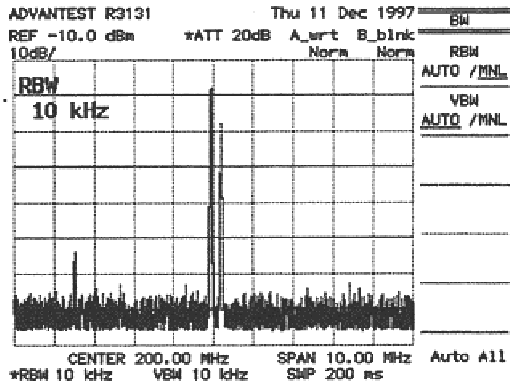


Abbildung 33; Anzeige zweier Einzelsignale bei genügend kleiner Auflösebandbreite

4.2.9 Erhöhung des Dynamikbereichs

Der Dynamikbereich des Analysators kann durch Verringern des Rauschens verbessert werden. Der Rauschpegel kann durch die Verringerung der Auflösebandbreite gesenkt werden. Noch weiter gesenkt wird er in der Bildschirmdarstellung durch die Einstellung der Videobandbreite (VBW) auf maximal 1/10 der Auflösebandbreite (RBW).

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang eines Signalgenerators mit dem Eingang des Spektrumanalysators.

Einstellen des Signalgenerators

2. Stellen sie den Signalgenerator auf 200.00MHz, den Pegel auf –50dBm, auf nichtmoduliertes Signal, und schalten sie das Ausgangssignal ein.

Rücksetzen des Analysators

3. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 2, 0, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 200MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 1, 0**, **0** und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 100MHz eingestellt.

6. Drücken sie **LEVEL**, **4, 0,** und **MHz(-dBm).**
   Als Referenzpegel wird –40dBm eingestellt.

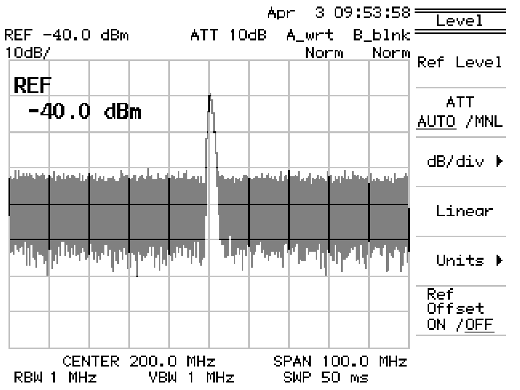


Abbildung 34; Displayanzeige vor dem Ändern der RBW

Ändern der Auflösebandbreite (RBW)

Die RBW ist auf 1MHz voreingestellt. Der Rauschpegel kann durch Verringerung dieses Wertes gesenkt werden.

7. Drücken sie **BW**, ***RBW AUTO/MNL***, **1, 0, 0**, und **kHz**.
   Die RBW wird manuell auf 100kHz eingestellt. Der Dynamikbereich wird größer, da der Rauschpegel um etwa 10dB gesenkt worden ist.

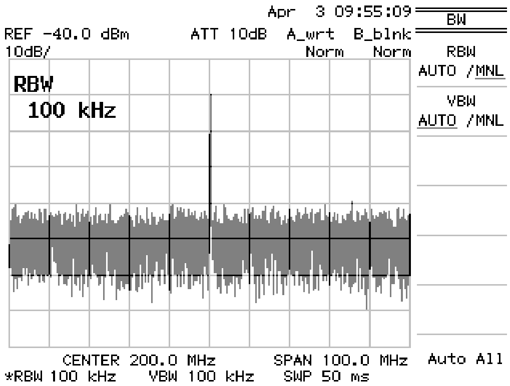


Abbildung 35; Displayanzeige nach dem Ändern der RBW

<u>Ändern der Videobandbreite (VBW)</u>

Das Rauschen kann durch die Einstellung der Videobandbreite (VBW) auf maximal 1/10 der Auflösebandbreite (RBW) noch weiter gesenkt werden.

8. Drücken sie ***VBW AUTO/MNL***, **1, 0** und **kHz.**
   Überprüfen sie auf dem Display, ob der Rauschpegel weiter gesenkt worden ist.

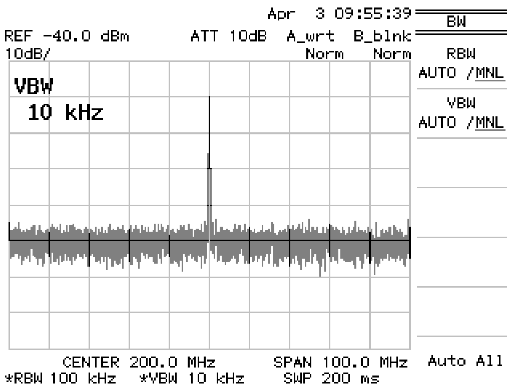


Abbildung 36; geringerer Rauschpegel durch Anpassung von VBW an RBW

<u>Mittelung (Durchschnittsberechnnug)</u>

Mit der Mittelungs-Funktion kann das Signal-/Rauschverhältnis (S/N-Verhältnis) schneller verbessert werden als durch die weiter oben beschriebenen Anpassung der Videobandbreite. Die Mittelungs-Funktion ermöglicht, Zufallsbestandteile des Signals zu quantifizieren und Signale zu erkennen, die im Rauschen versteckt sind.

9. Drücken sie **TRACE**, ***1 / 2, more*** und ***AVG A***.
   Dadurch werden die Daten von 20 Sweeps gemittelt (Voreinstellung). Die Rauschanzeige ist stärker geglättet als vorher. Die Zahl der für die Berechnung der Mittelung durchgeführten Sweeps kann geändert werden.

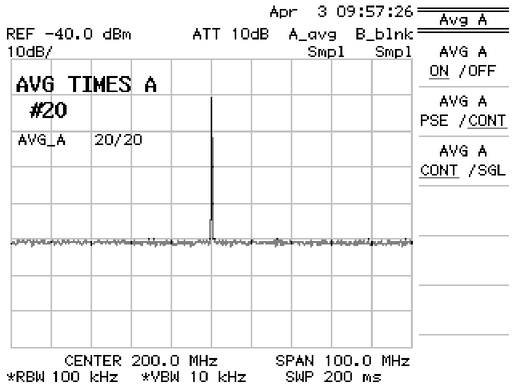


Abbildung 37; Das Signal nach der Mittelung

4.2.10 Eingangssättigung

Wenn das Signal, das am Eingangsmischer anliegt, einen bestimmten Pegel überschreitet, ist der angezeigte Wert nicht mehr proportional zum Originalsignal, weil im Eingangsmischer Sättigung auftritt. Derjenige Eingangspegel, der aufgrund der Sättigung einen Fehler von 1dB auslöst, wird als "Gain-Kompression" bezeichnet. In diesem Beispiel wird gezeigt, wie bei zwei Eingangssignalen das eine, dessen Pegel unter dem Gain-Kompressions-Pegel liegt, weniger Leistung erzeugt als das andere Signal, das vollkommen linear angezeigt wird. Diese Erscheinung wird durch das zweite Signal hervorgerufen, dessen Pegel über dem Gain-Kompressions-Pegel liegt.

Meßaufbau

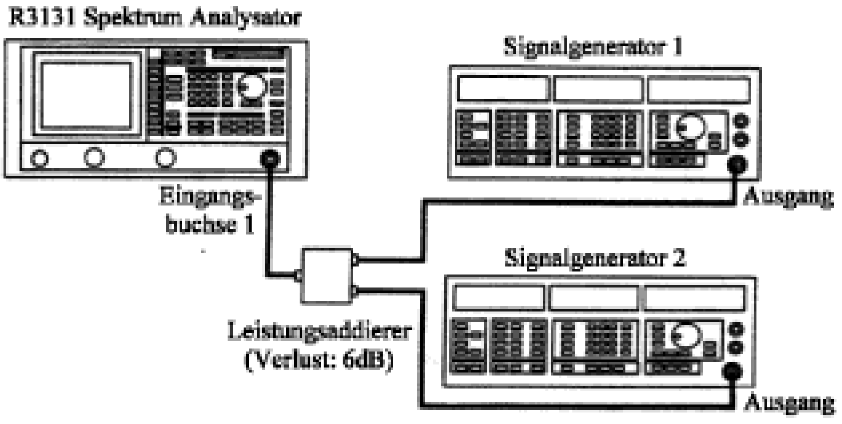


Abbildung 38; Meßaufbau zum Nachweis von Eingangssättigung

Einstellen der Signalgeneratoren

1. Stellen sie den SG1 auf 99.8MHz, den Pegel auf –10dBm, unmoduliert, und schalten sie das Ausgangssignal ein.

2. Stellen sie den SG2 auf 100.3MHz, den Pegel auf –40dBm, unmoduliert, und schalten sie das Ausgangssignal ein.

Rücksetzen des Analysators

3. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 1, 0, 0,** und **MHz.**
   Dadurch wird 100MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 1,** und **MHz.**
   Als Frequenzhub wird 1MHz eingestellt.

6. Drücken sie **LEVEL**, ***ATT AUTO/MNL***, **0**, und **GHz**.
   Der Eingangsteiler wird auf 0dB eingestellt.
   Bei diesen Einstellungen beträgt der Eingangspegel am Mischer –16dBm, und das Meßergebnis wird nicht durch Sättigungserscheinungen verfälscht.

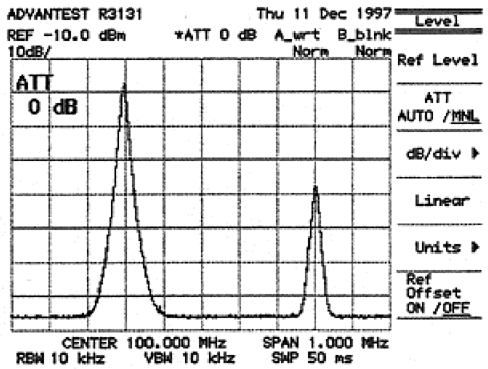


Abbildung 39; Displayanzeige ohne Sättigungseffekte

Verändern des Eingangspegels des einen Signals

7. Stellen sie den Signalpegel des SG1 auf +10dBm ein.
   Das am Eingangsmischer anliegende Signal hat jetzt einen Pegel von +4dBm, und es tritt Sättigungseffekt auf: Der Pegel des rechten Signals wird aufgrund der Gain-Kompression verringert, ohne das am SG2 der Pegel geändert wurde.

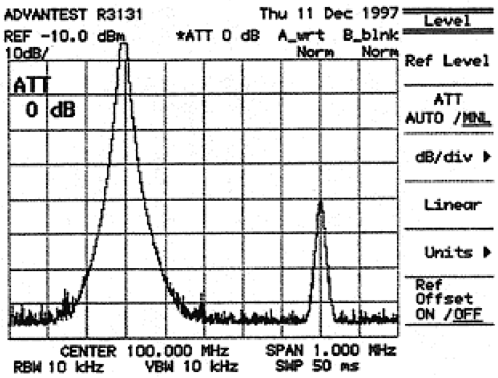


Abbildung 40; Displayanzeige mit Sättigungseffekte

4.2.11 Harmonische Störungen

Harmonische Störungen entstehen dadurch, daß der Eingangsmischer nicht vollkommen linear arbeitet, wenn das Eingangssignal einen bestimmten Pegel überschreitet. Als Folge daraus können Störsignale entstehen, die nicht dem Originalsignal entstammen.

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang eines Signalgenerators mit dem Eingang des Analysators.

Einstellen des Signalgenerators

2. Stellen sie den Signalgenerator auf 200MHz, den Pegel auf 0dBm, unmoduliert, und schalten sie das Ausgangssignal ein.

Rücksetzen des Analysators

3. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 3, 0, 0,** und **MHz**
   Die Mittenfrequenz wird auf 300MHz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 5, 0**, **0** und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 500MHz eingestellt.

6. Drücken sie **BW**, ***RBW AUTO/MNL***, **1, 0**, und **kHz**.
   Die Auflösebandbreite wird manuell auf 10kHz eingestellt.

Suche nach Oberwellen

7. Betrachten sie die harmonischen Störungen, die im der rechten Hälfte des Displays entstehen. Wenn der Eingangsteiler auf 10dB eingestellt ist (Voreinstellung), und der Eingangspegel am Mischer –10dBm beträgt (0dBm – 10dBm), entstehen diese Oberwellen.

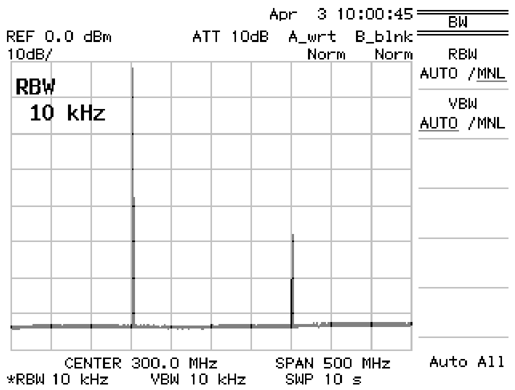


Abbildung 41; Oberwellen

8. Drücken sie **LEVEL**, ***ATT AUTO/MNL***, **5, 0** und **GHz(dB).**
   Dadurch wird die Eingangsdämpfung auf 50dB erhöht.
   Das tatsächlich anliegende Spektrum wird störungsfrei angezeigt.

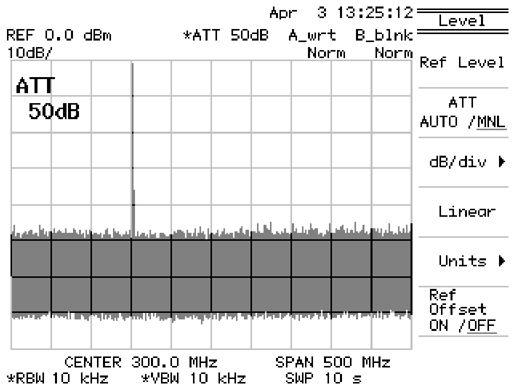


Abbildung 42; Signal nach Erhöhung der Eingangsdämpfung

4.2.12 Intermodulation

Wenn an den Analysator mehr als ein Signal angelegt wird, muß unter Umständen das Eingangssignal gedämpft werden, da sonst nichtlineare Verzerrungen entstehen. Daher ist es wichtig, die Dämpfung des Eingangsteilers an die Eingangssignale anzupassen.

Meßaufbau

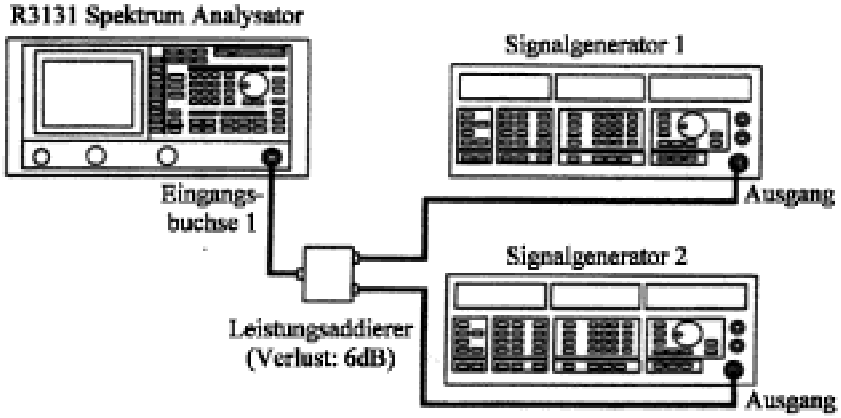


Abbildung 43; Meßaufbau für Intermodulationsmessung

Einstellen der Signalgeneratoren

1. Stellen sie den SG1 auf 200MHz, den Pegel auf –4dBm, unmoduliert, und schalten sie das Ausgangssignal ein.

2. Stellen sie den SG2 auf 200.2MHz, den Pegel auf –4dBm, unmoduliert, und schalten sie das Ausgangssignal ein.
   Addiert zu den 6dB Verlust, die durch den Leistungsteiler erzeugt werden, hat jedes der beiden Signale einen Eingangspegel von –10dBm.

Rücksetzen des Analysators

3. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 2, 0, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 200MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 1** und **kHz**
   Als Frequenzhub wird 1kHz eingestellt.

6. Drücken sie **BW**, ***RBW AUTO/MNL***, **1, 0**, und **kHz**.
   Die Auflösungsbandbreite wird manuell auf 10kHz eingestellt. Die Dämpfungs des Eingangsteilers beträgt zunächst 10dB, wodurch am Eingangsmischer –20dBm anliegen. (= -10dBm – 10dB). Nachdem der Pegel am Mischer den Grenzwert für die Entstehung von Intermodulationen überschreitet, entstehen die Störsignale **3** und **4**, die Signale **1** und **2** der Signalgeneratoren werden normal dargestellt.

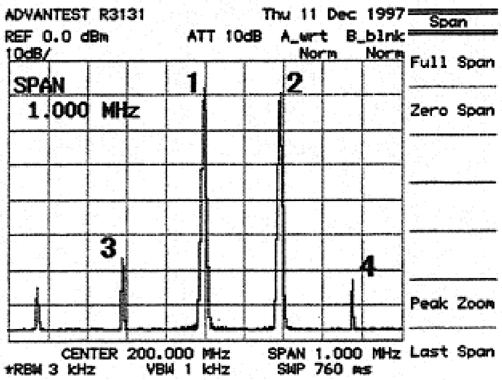


Abbildung 44; Anzeige mit Intermodulations-Signalen

<u>**Anpassen der Eingangsdämpfung**</u>

7. Drücken sie **LEVEL**, ***ATT AUTO/MNL***, **3,0** und **GHz(dB).**
   Dadurch wird die Eingangsdämpfung auf 30dB erhöht.
   Jetzt beträgt der Eingangspegel am Mischer –40dBm, und es entstehen keine Intermodulations-Signale mehr (die Spitzenpegel **3** und **4** in Abbildung 44).

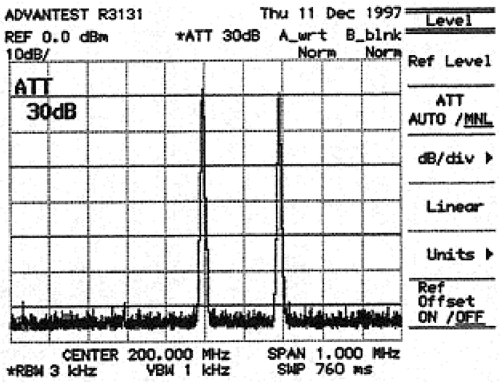


Abbildung 45; Anzeige ohne Intermodulations-Signale

Das Spektrum ist jetzt intermodulationsfrei. Dies wird dadurch erreicht, daß das Eingangssignal mit Hilfe des Eingangsteilers auf einen niedrigeren Pegel abgesenkt wird (bei Verwendung mehrerer Signalquellen).

4.2.13 Kalibrieren des Analysators

Warten sie vor der Kalibrierung 30 Minuten, damit nach dem Aufwärmen des Analysators genauere Messungen durchgeführt werden können.

HINWEIS:

Während der Kalibrierung des Analysators darf kein Signal an der Eingangsbuchse anliegen!

1. Drücken sie die Taste **SHIFT**, dann die Taste **7 (CAL).**
   Das Kalibrierungsmenü wird angezeigt.

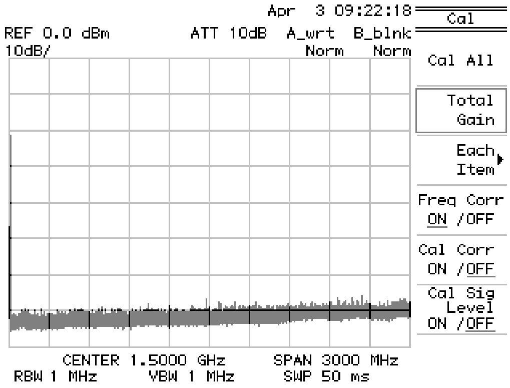


Abbildung 46; das Kalibrierungs-Menü

2. Drücken sie ***Cal All.***
   Die Kalibrierung erfolgt (Dauer ca. 80s). Nach der Kalibrierung aller Funktionen wechselt der Analysator in den Fehlerkorrektur-Modus. Mit ***Each Item*** können sie einzelne Funktionen wählen, die sie kalibrieren möchten.

HINWEIS:

Während der Kalibrierung treten Klickgeräusche auf. Dies ist Teil der normalen Funktion des Analysators (HF-Teiler Umschaltung) und stellt keinen Schaden am Gerät dar.

4.2.14 Benutzerdefinierte Antennenkorrekturdaten

Zusätzlich zu den voreingestellten Korrekturdaten für vier verschiedene Antennentypen können sie auch benutzerdefinierte Korrekturdaten eingeben. Zum Bearbeiten der Daten benötigen sie einen PC und ein geeignetes Anwendungsprogramm, wie z.B. MS Excel.

Korrekturdatentabelle erstellen

1. Legen sie eine Diskette in das Diskettenlaufwerk ein.

2. Drücken sie **SHIFT** und **RECALL(SAVE)**.
   Das Save-Menü und die Liste der abgespeicherten Dateien wird angezeigt.

3. Wählen sie mit der Taste ***Device RAM/FD*** die Option FD aus.
   Dadurch wird die Diskette als Speichermedium ausgewählt.

4. Drücken sie ***Save Item.***
   In diesem Menü können sie auswählen, welche Daten abgespeichert werden sollen.

5. Stellen sie nur ***Ant Corr*** auf ON.

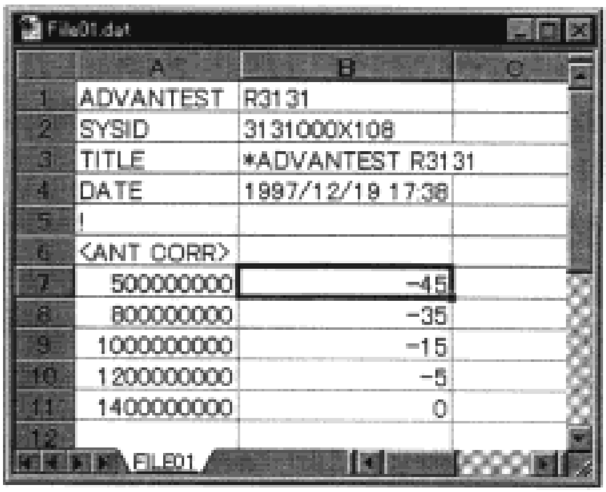
6. Drücken sie **ENTER**.
   Dadurch bestätigen sie ihre Wahl von Punkt 5.

7. Wählen sie einen Dateinamen oder eine Datei aus, und drücken sie zum endgültigen Abspeichern ***Save***. Dadurch wird eine leere Korrekturdatentabelle auf Diskette abgespeichert.

Korrekturdatentabelle bearbeiten

8. Öffnen sie die Datei auf dem PC. Sie befindet auf der Diskette sich im Unterverzeichnis SVRCL.

9. Tragen sie unter <ANT CORR> ihre Korrekturwerte ein, die Frequenz in Hz und die zugehörige Korrektur in dB. (vgl. Abbildung).



File01.dat

	A	B	C
1	ADVANTEST	R3131	
2	SYSID	3131000X108	
3	TITLE	*ADVANTEST R3131	
4	DATE	1997/12/19 17:38	
5	!		
6	<ANT CORR>		
7	500000000	-45	
8	800000000	-35	
9	1000000000	-15	
10	1200000000	-5	
11	1400000000	0	
12			

FILE01

Abbildung 47; Bearbeiten der Antennenkorrekturdaten im PC

10. Speichern sie die Datei wieder im gleichen Format (.dat) auf Diskette ab.

Korrekturdaten in den Analysator übertragen

11. Drücken sie **RECALL**.
    Das Recall-Menü wird zum Laden von abgespeicherten Daten verwendet.

12. Drücken sie ***RAM/FD*** und wählen sie ***FD*** aus.
    Die Diskette wird ausgewählt.

13. Wählen sie die Datei aus, die sie vorher am PC bearbeitet und abgespeichert haben.
    Dadurch werden die benutzerdefinierten Daten ausgelesen.

Überprüfen der Korrekturdaten

14. Drücken sie **SHIFT** und **1(EMC)**.

15. Drücken sie ***Field***.
    Das Menü für die Antennenkorrekturdaten wird angezeigt.

16. Drücken sie ***User Ant Corr***, um die von ihnen eingegebenen Antennenkorrekturdaten anzusehen.

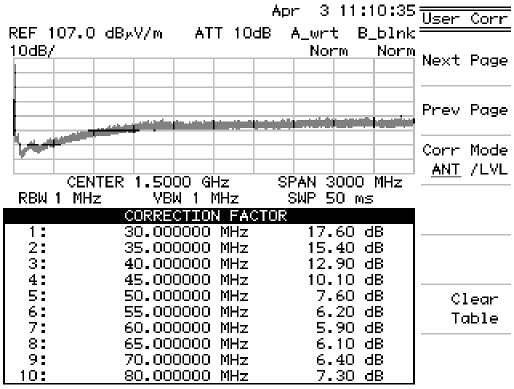


Abbildung 48; Darstellung der benutzerdefinierten Korrekturdatentabelle

4.3 Meßbeispiele

4.3.1 Messen der Kanalleistung

Mit diesem Spektrumanalysator können auf Tastendruck Leistungsmessungen verschiedener Art vorgenommen werden. Zunächst wird die Messung der Leistung innerhalb einer bestimmten Kanalbandbreite beschrieben.

HINWEIS:

Das in diesem Abschnitt gemessene Signal und die verwendeten Meßparameter sind nur beispielhaft. Achten sie bei der Kanalleistungsmessung darauf, die für ihr Signal geeigneten Meßparameter zu wählen.

Meßaufbau

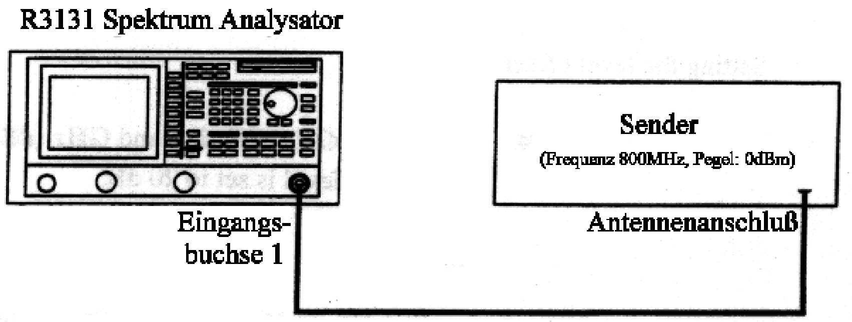


Abbildung 49; Meßaufbau für Kanalleistungsmessung

Einstellen des Senders

1. Wählen sie für dieses Beispiel eine Frequenz von 800MHz und einen Pegel von 0dBm.

Rücksetzen des Analysators

2. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

3. Drücken sie **FREQ, 8, 0, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 800MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

4. Drücken sie **SPAN, 5, 0**, und **kHz**
   Als Frequenzhub wird 50kHz eingestellt.

5. Drücken sie **BW**, ***RBW AUTO/MNL***, **1**, und **kHz**.
   Die Auflösebandbreite wird auf 1kHz eingestellt.

6. Drücken sie **LEVEL**, **0,** und **GHz(+dBm).**
   Als Referenzpegel wird 0dBm eingestellt.

Messen der Leistung

7. Drücken sie **POWER MEASURE**.
   Das Menü für Leistungsmessungen wird angezeigt.

8. Wählen sie ***Channel Power***.
   Das CH Power – Menü zur Kanalleistungsmessung wird angezeigt.

9. Drücken sie **8, 0, 0** und **MHz**.

10. Drücken sie ***CH BW POS/WIDT*** **2**, **0** und **kHz**.
    Dadurch wird als Kanalbreite 20kHz angegeben.

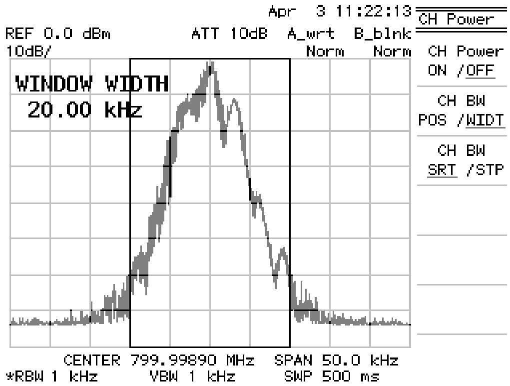


Abbildung 50; Einstellen des Meßfensters

11. Drücken sie ***CH Power ON/OFF***.
    Das Kanalfenster wird angezeigt und die Kanalleistungsmessung beginnt. Die momentane Mittelungszahl (Anzahl der Sweeps für die Durchschnittsberechnung) wird im aktiven Bereich angezeigt und kann falls nötig geändert werden.

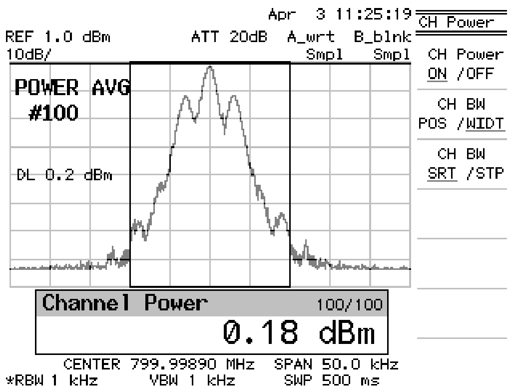


Abbildung 51; Messen der Kanalleistung

Achten Sie darauf den Referenzpegel so einzustellen, daß er größer als die Kanalleistung ist.

4.3.2 Messen der belegten Bandbreite (OBW)

Mit der OBW-Funktion des Spektrumanalysators kann die belegte Bandbreite eines modulierten Signals automatisch bestimmt werden. Dabei kann als Leistungsanteil des zu

messenden Signals zwischen 10.0 und 99.8% des Gesamtsignals eingestellt werden. Der voreingestellte Wert ist 99%.

HINWEIS:

Um einen Meßfehler zu vermeiden, stellen sie den Referenzpegel und den Frequenzhub so ein, daß die Signalamplitude im Display über 50dB betragen kann (wenn die Signalamplitude unter 50dB beträgt, wird der Meßfehler groß). Als optimaler Frequenzhub sollte etwa das Dreifache der belegten Bandbreite gewählt werden.

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang des Prüflings mit dem Eingang des Spektrumanalysators.

Rücksetzen des Analysators

2. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

HINWEIS:

Das in diesem Abschnitt gemessene Signal und die verwendeten Meßparameter sind nur beispielhaft. Achten sie bei der Kanalleistungsmessung darauf, die für ihr Signal geeigneten Meßparameter zu wählen.

3. Drücken sie **FREQ, 8, 0, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 800MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

4. Drücken sie **SPAN, 5, 0**, und **kHz**
   Als Frequenzhub wird 50kHz eingestellt.

Detektor-Modus aktivieren

5. Drücken sie **TRACE**, ***Detector*** und ***Posi.***
   Der Gleichrichter wird auf Posi eingestellt, dadurch werden nur die positiven Spitzenpegel angezeigt.

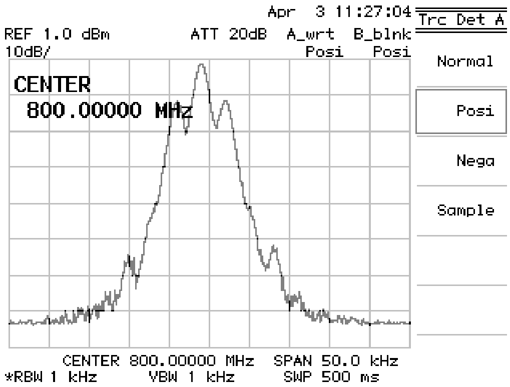


Abbildung 52; Wahl des Detektor-Modus

6. Drücken sie **POWER MEASURE**, ***OBW*** und ***OBW ON/OFF***.
   OBW wird eingeschaltet, und die Messung der belegten Bandbreite beginnt.

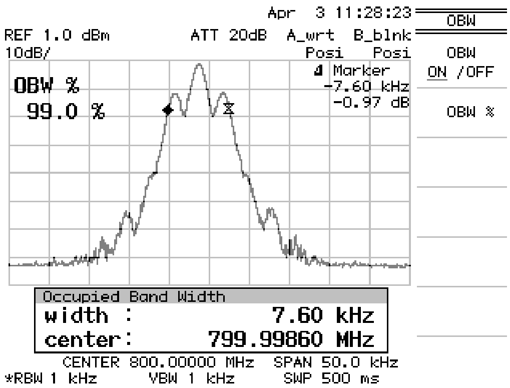


Abbildung 53; Displayanzeige während der Messung der belegten Bandbreite

Wenn die Messung beendet ist, wird die Breite (vom Signal belegte Bandbreite) und die Trägerfrequenz (die Frequenz der Mitte der belegten Bandbreite) angezeigt und es wird an beiden Enden der belegten Bandbreite ein Marker plaziert.
Mit den Daten dieses Beispiels, mit einem Leistungsanteil des zu messenden Signals von 99.0% (Voreinstellung), werden die Marker bei 0.5% und 99,5% des Gesamtleistung plaziert.

<u>Leistungsanteil für OBW ändern</u>

7. Drücken sie ***OBW %, 9, 5***, und **Hz(ENTER).**
   Jetzt beträgt der Leistungsanteil des zu messenden Signals an der Gesamtsignalleistung 95%.

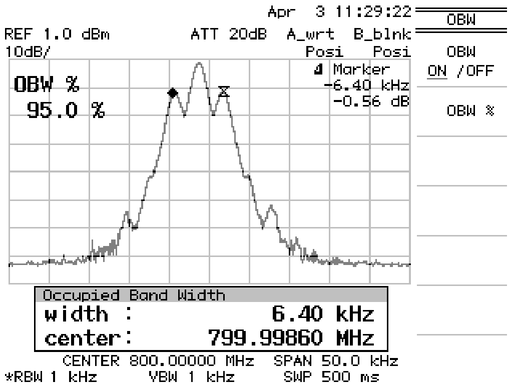


Abbildung 54; Ändern des Leistungsanteils bei OBW-Messung

4.3.3 ACP-Messungen (Messen der Nachbarkanaldämpfung)

Als Nachbarkanalleistung wird der Teil der modulierten Senderleistung definiert, der in die festgelegte Meßbandbreite der beiden Nachbarkanäle fällt. Die Dämpfung gibt an, wie stark dieser Leistungsteil abgeschwächt wird (Verhältnis).

Berechnung:

$$P(W) = \sum_{n=1}^{501} P_n$$

$$P_{ADJ}(dB) = 10 \log_{10} \frac{\sum_{n-\Delta x/2}^{n+\Delta x/2} P_n}{P}$$

$$n - \Delta x / 2 \geq Start\ Frequenz$$

$$n + \Delta x / 2 \leq Stop\ Frequenz$$

Zur ACP-Messung (adjacent channel leakage power) bietet der Analysator zwei verschiedene Verfahren:

ACP POINT: Berechnet die Nachbarkanalverlustleistung unter Verwendung der definierten Kanalabstände

ACP GRAPH: Berechnet die Kanalverlustleistung innerhalb der gewählten Bandbreite (BS) für alle Frequenzen und zeigt diese als Kurve an.Gleichzeitig wird diese Kurve als *trace b* abgespeichert.

HINWEIS:

Wenn der Signalpegel wesentlich niedriger als der Referenzpegel ist, wird der Dynamikbereich verringert. Der Frequenzhub sollte auf das vier- bis fünffache des Kanalintervalls eingestellt werden.

Messung mit ACP POINT

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang des Prüflings mit dem Eingang des Spektrumanalysators.

Rücksetzen des Analysators

2. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

HINWEIS:

Das in diesem Abschnitt gemessene Signal und die verwendeten Meßparameter sind nur beispielhaft. Achten sie darauf, die für ihr Signal geeigneten Meßparameter zu wählen.

3. Drücken sie **FREQ, 8, 0, 0,** und **MHz.**
   Dadurch wird 800MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

4. Drücken sie **SPAN, 5, 0,** und **kHz.**
   Als Frequenzhub wird 50kHz eingestellt.

Detektor-Modus aktivieren

5. Drücken sie **TRACE**, ***Detector*** und ***Posi.***
   Der Detektor wird auf Posi eingestellt, es wird nur nach positiven Spitzenpegeln gesucht.

Marker positionieren

6. Drücken sie **MKR, 8, 0, 0** und **MHz**.
   Dadurch wird der Marker auf 800MHz positioniert.

Kanalabstand einstellen

7. Drücken sie **POWER MEASURE** und ***ACP***.

8. Drücken sie ***Channel Spacing 1***, **4, 0**, und **kHz**.
   Dadurch wird als Kanalabstand 40kHz angegeben.

9. Drücken sie ***Channel Spacing 2***, **5, 0**, und **kHz**.
   Dadurch wird als zweiter Kanalabstand 50kHz angegeben. Damit werden zwei obere und zwei untere Kanalabstände unterschiedlicher Bandbreite definiert.

10. Drücken sie ***Channel Band WD*, 2, 5**, und **kHz**.
    Dadurch wird als Bandbreite für einen Kanal 25kHz angegeben.

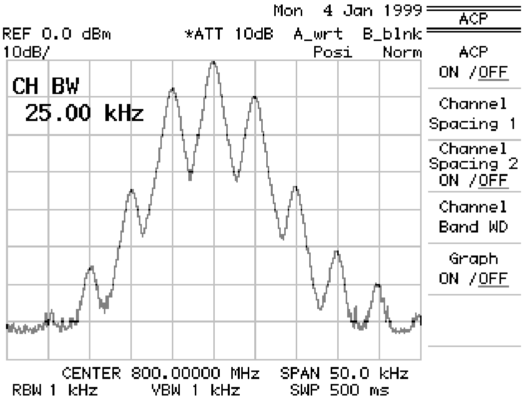


Abbildung 55; Einstellen der Kanalabstände

<u>ACP POINT Messung</u>

11. Drücken sie ***ACP ON/OFF.***
    Zwei Marker werden an den Frequenzpunkten angezeigt, die durch die eingegebene Kanalfrequenz und den Kanalabstand 1 bestimmt werden (Kanalfrequenz ± Kanalabstand). Das Verhältnis zwischen dem oberen und unteren Nachbarkanal 1 zum Nutzkanal wird im ACP-Fenster angezeigt.

12. Drücken sie ***Channel Spacing 2 ON/OFF.***
    Zwei Marker werden an den Frequenzpunkten angezeigt, die durch die eingegebene Kanalfrequenz und den Kanalabstand 2 bestimmt werden (Kanalfrequenz ± Kanalabstand). Die Verhältnisse zwischen den oberen und unteren Nachbarkanälen zum Nutzkanal werden im ACP-Fenster angezeigt.

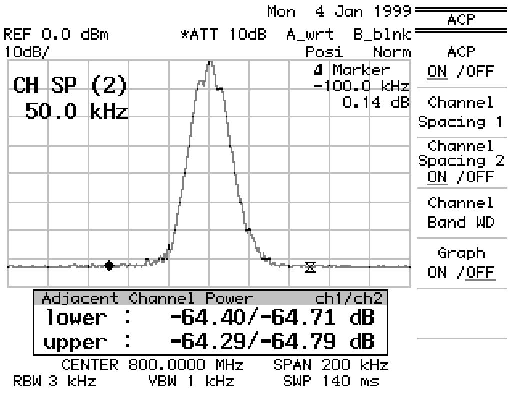


Abbildung 56; Messung von ACP mit ACP POINT

HINWEIS

1. Bewegen sie beim Messen mittels ACP POINT den Marker auf die Frequenz des gewünschten Kanals. Wenn der Kanalabstand oder die belegte Bandbreite nicht eingegeben worden sind, funktioniert diese Messung nicht.
2. Werden nach der Messung Marker verwendet, wird der Delta-Marker (Δ) angezeigt. Plazieren sie den Marker vor der Messung auf dem zu messenden Kanal.

Messung mit ACP GRAPH

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang des Prüflings mit dem Eingang des Spektrumanalysators.

Rücksetzen des Analysators

2. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

3. Drücken sie **FREQ, 8, 0, 0,** und **MHz.**
   Dadurch wird 800MHz als Mittenfrequenz eingestellt.
4. Drücken sie **SPAN, 1, 0, 0**, und **kHz.**
   Als Frequenzhub wird 100kHz eingestellt.

Detektor-Modus aktivieren

5. Drücken sie **TRACE**, ***Detector*** und ***Posi.***
   Der Detektor wird auf Posi eingestellt, d.h. Suche nur nach positiven Spitzenpegeln.

Belegte Bandbreite einstellen

6. Drücken sie **POWER MEASURE** und ***ACP***.
   Das ACP-Menü wird aufgerufen.
7. Drücken sie ***Channel Band WD*****, 2, 5**, und **kHz**.
   Dadurch wird als Bandbreite für einen Kanal 25kHz angegeben.

ACP GRAPH Messung

8. Drücken sie ***Graph ON/OFF***.
   Der unbewegliche Delta-Marker wird angezeigt, und das Meßergebnis wird als Graph angezeigt.

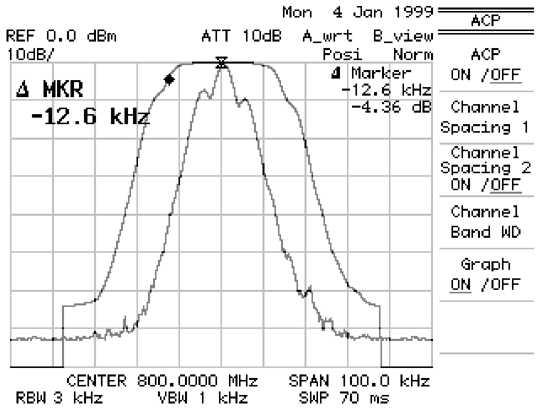


Abbildung 57; Meßergebnis bei der ACP GRAPH – Messung

<u>Marker positionieren</u>

9. Bewegen sie den Marker durch Drehen des Dateneingabe-Drehknopfs auf den anderen Nachbarkanal. Dabei wird im Markerbereich immer das ACP-Verhältnis angezeigt.

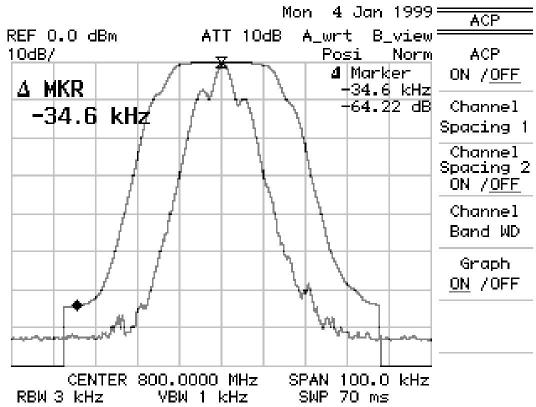


Abbildung 58; ACP GRAPH Messung

<u>HINWEIS</u>

Wenn die belegte Bandbreite nicht eingegeben worden ist, funktioniert diese Messung nicht richtig.

4.3.4 Messung des VA–Verhältnisses

Das VA – Verhältnis beschreibt das Pegelverhältnis zwischen dem Videosignal und dem Audiosignal eines TV-Trägerkanals.

Wenn der Audiosignalpegel im Verhältnis zum Videosignalpegel zu gering ist, wird die Tonwiedergabe sehr baßbetont. Wird er zu groß, entstehen im Videosignal Interferenzen durch Kreuzmodulation mit dem Audiosignal. Daher sollte auf ein ausgeglichenes VA-

Verhältnis geachtet werden. Der Spektrumanalysator ermöglicht, die Einstellung auf einfache Weise vorzunehmen.

Im folgenden Beispiel wird die Messung des VA-Verhältnisses für einen TV-Kanal (Japan) beschrieben.

Meßaufbau

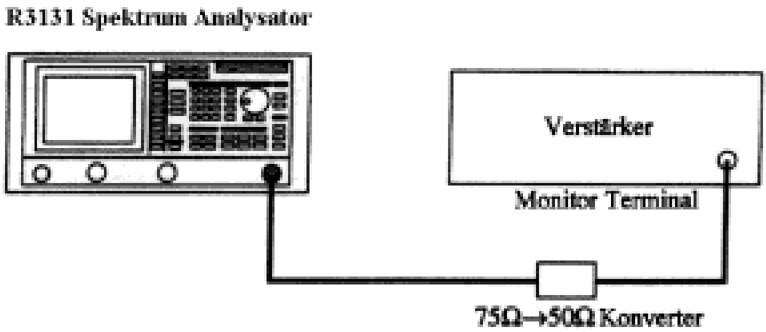


Abbildung 59; Meßaufbau für VA-Verhältnismessung

Rücksetzen des Analysators

1. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

2. Drücken sie **FREQ, 9, 1, ., 2, 5** und **MHz**
   Dadurch wird 91.25MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

3. Drücken sie **SPAN, 5, 0**, **0** und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 500MHz eingestellt.

4. Drücken sie **LEVEL,** ***Units*** und ***dBµV***
   Dadurch wird als Einheit *dBµV* gewählt.

Max Hold einstellen

5. Drücken sie **TRACE**, ***1 / 2, more***, und ***Max Hold.***
   Mit dieser Funktion wird für jede einzelne Frequenz nur der maximale Pegel, der im Zeitverlauf erreicht wurde, im angezeigten Spektrum dargestellt. Um Pegelschwankungen auszugleichen, sollten sie die Max Hold Funktion für etwa eine Minute eingeschaltet lassen.

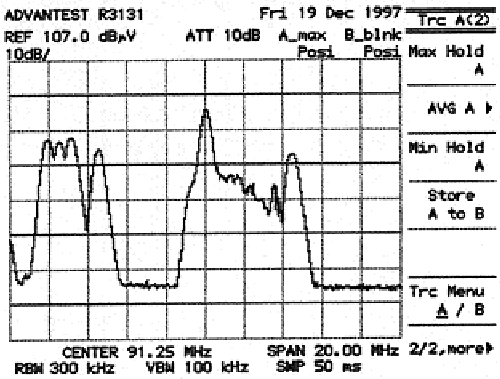


Abbildung 60; die Max Hold-Funktion

<u>**Messen des Videoträger-Pegels**</u>

6. Drücken sie **MKR.**
   Der gerade eingestellte Pegel wird als Videoträger-Pegel V (dBμV) bezeichnet.

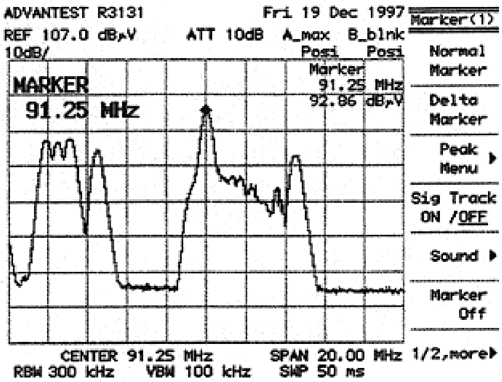


Abbildung 61; Messen des Videoträger-Pegels

<u>**Messen des Audioträger-Pegels**</u>

7. Drücken sie **MKR, 9, 5, ., 7, 5** und **MHz**.
   Bei de Frequenz 95.75MHz wird ein Marker plaziert. Dieser Markerpegel wird als Audioträgerpegel A (dBμV) bezeichnet.

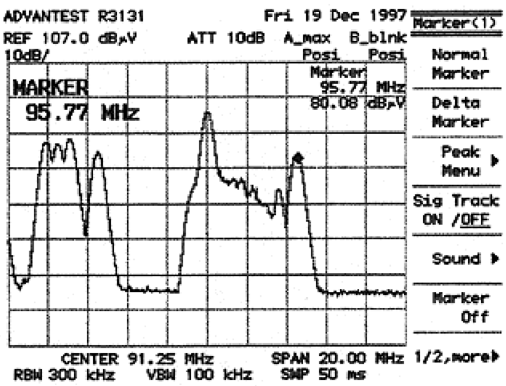


Abbildung 62; Messen des Audioträger-Pegels

8. Berechnen sie mit folgender Formel das VA-Verhältnis:
   VA-Verhältnis: Videoträgerpegel V (in dBµV) – Audioträgerpegel A (in dBµV), im gewählten Beispiel: 12,78 dB.

4.3.5 PASS/FAIL Bewertung

Wenn ein Marker innerhalb des eingestellten Meßfensters(=Pegelbereich) bleibt, wird als Ergebnis PASS ausgegeben. Überschreitet das Signal an der Markerposition den vorher spezifizierten Wert, wird FAIL ausgegeben. Es wird ein schneller Meßablauf mit hohen Sweepzeiten erreicht, da der Sweep nur im eingestellten Meßfenster durchgeführt wird.

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang des Prüflings mit dem Eingang des Spektrumanalysators. Gehen sie für dieses Beispiel davon aus, daß das Testgerät ein Signal von 30MHz und –10dBm ausgibt.

Rücksetzen des Analysators

2. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

3. Drücken sie **FREQ, 3, 0,** und **MHz**
   Dadurch wird 30MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

4. Drücken sie **SPAN, 2, 0**, und **MHz**
   Als Frequenzhub wird 20MHz eingestellt.

5. Drücken sie **LEVEL**, **0,** und **GHz(+dBm).**
   Als Referenzpegel wird 0dBm eingestellt.

PASS/FAIL Bewertung

6. Drücken sie **PAS/FAIL**.
   Das LEVEL-Fenster wird angezeigt und die PASS/FAIL Bewertung wird aktiviert. Der Marker wird auf dem Spitzenpegel plaziert.

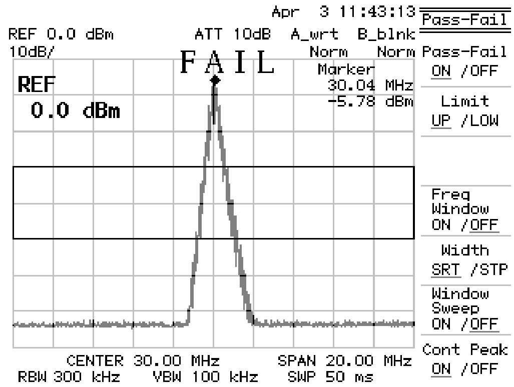


Abbildung 63; Anzeige FAIL bei der PASS/FAIL Bewertung

7. Drücken sie ***LimitUP/LOW***, **5** und **MHz(-dBm).**
   Die Obergrenze des Meßfensters wird dadurch auf –5dBm geändert. Um die Untergrenze zu ändern, drücken sie die ***LimitUP/LOW***-Taste erneut.

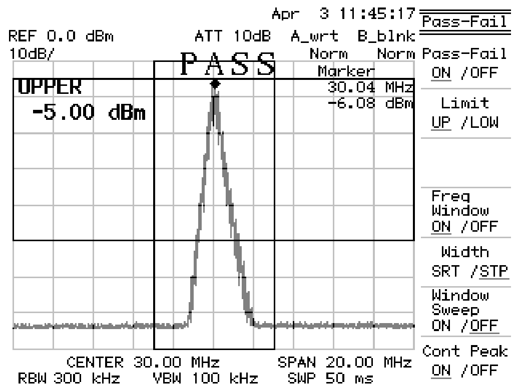


Abbildung 64; Anzeige PASS bei der PASS/FAIL Bewertung

<u>Meßfenster anpassen</u>

8. Drücken sie ***Freq Window ON/OFF***.
   Das Meßfenster wird angezeigt und seine Position kann verändert werden.

9. Drücken sie **2, 7**, und **MHz**.
   Die Startfrequenz für das Meßfenster wird auf 27MHz eingestellt.

10. Drücken sie ***Width SRT/STP*****, 3, 3**, und **MHz**.
    STP wird ausgewählt, dadurch kann die Stopfrequenz für das Meßfenster bearbeitet werden. Sie wird auf 33MHz eingestellt.

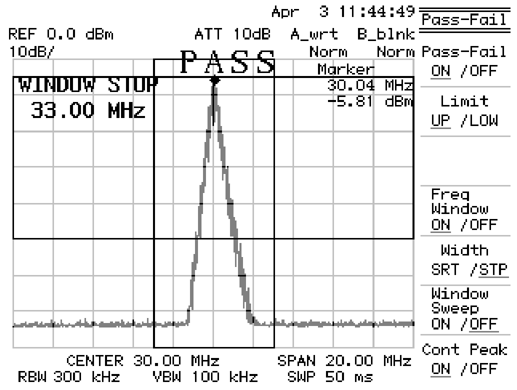


Abbildung 65; Anpassung des Meßfensters

Sweep im Meßfenster

Drücken sie ***Window Sweep ON/OFF***.
Der Sweep wird jetzt nur noch im eingestellten Meßfenster durchgeführt. Dadurch können sehr kurze Ablenkzeiten erreicht werden, die durch das Verhältnis zwischen Fensterbreite und Bildschirmbreite bestimmt werden.

4.3.6 Messung von Oberwelle

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang eines Signalgenerators mit dem Eingang des Spektrumanalysators.

Einstellen des Signalgenerators

2. Stellen sie den Signalgenerator auf 800MHz, den Pegel auf –30dBm, auf nichtmoduliertes Signal, und schalten sie das Ausgangssignal ein.

Rücksetzen des Analysators

3. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG(PRESET).**

Meßparameter einstellen

4. Drücken sie **FREQ, 8, 0, 0,** und **MHz.**
   Dadurch wird 800MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

5. Drücken sie **SPAN, 1, 0**, **0** und **kHz.**
   Als Frequenzhub wird 100kHz eingestellt.

6. Drücken sie **LEVEL**, **3,0,** und **MHz(-dBm).**
   Als Referenzpegel wird –30dBm eingestellt.

Messen der Grundwelle

7. Drücken sie PK SRCH.
   Der Marker wird auf dem Spitzenpegel plaziert. Merken sie sich den dazugehörigen Pegel (wird im Markerbereich angezeigt) als Pegel der Grundwelle.

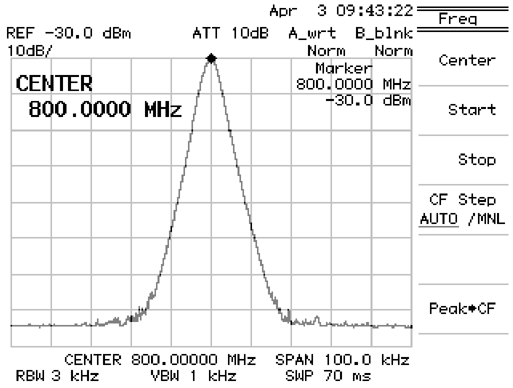


Abbildung 66; Messung der Grundwelle

Messung der Harmonischen

8. Drücken sie **MKR→**, ***1 / 2, more*** und ***MKR → CF Step.***

9. Drücken sie **FREQ.**
   Die Referenzfrequenz kann eingestellt werden.

10. Drücken sie die (▲) Taste. Der Frequenzverlauf einer höheren Harmonischen wird angezeigt.

11. Stellen sie falls nötig den Referenzpegel so ein, daß sie den gesamten Frequenzverlauf betrachten können. (Taste ***Ref Level***).

12. Drücken sie **PK SRCH**.
    Der Marker wird auf dem Spitzenpegel der höheren Harmonischen angezeigt. Merken sie sich den Wert des Spitzenpegels. Der Oberwellenabstand ist die Differenz zwischen der Harmonischen und dem Grundsignalpegel. Im Beispiel unten beträgt der Oberwellenabstand der 2. Harmonische (1.Oberwelle) –40,78dB.

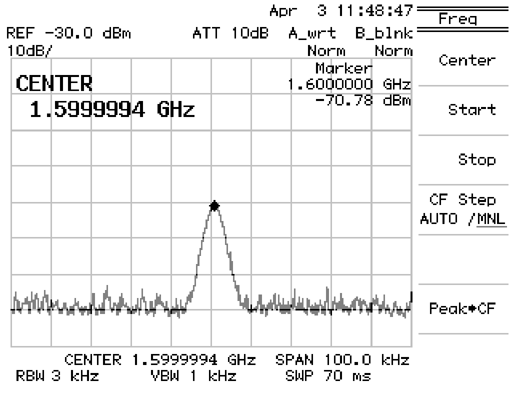


Abbildung 67; Messung der harmonischen Störungen

4.3.7 Messungen mit dem Mitlaufgenerator (Option 74)

Meßaufbau

1. Verbinden sie den Ausgang des Mitlaufgenerators und den Eingang des Spektrumanalysators mit einem Verbindungskabel.

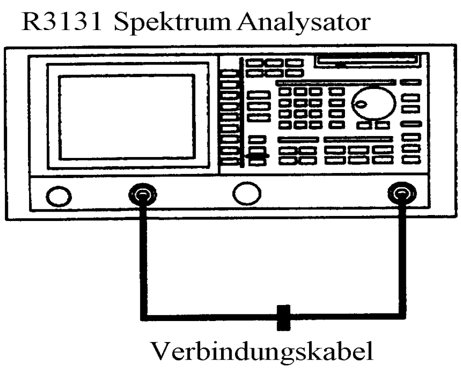


Abbildung 68; Messungen mit dem Mitlaufgenerator

Rücksetzen des Analysators

2. Drücken sie zum Rücksetzen des Analysators auf die Werkseinstellungen die Taste **SHIFT**, dann die Taste **CONFIG** (**PRESET**).

Meßparameter einstellen

3. Drücken sie **FREQ, 2, 1, 0** and **MHz.**
   Dadurch wird 210 MHz als Mittenfrequenz eingestellt.

4. Drücken sie **SPAN, 1, 0, 0** and **MHz.**
   Als Frequenzhub wird 100 MHz eingestellt.

5. Drücken sie **LEVEL, 0** and **GHz (+dBm).**
   Der Referenzpegel wird auf 0 dBm gesetzt.

6. Drücken sie **LEVEL,** ***dB/div*** and ***2dB/div.***
   Die Amplitudenskalierung wird auf 2dB/div eingestellt.

7. Drücken sie **TG,** ***TG Level*****, 0** and **GHz (+dBm).**
   Der Ausgangspegel des Mitlaufgenerators wird auf 0 dBm gesetzt.

8. Drücken sie **TG** und ***Execute Normalize.***
   Die Normalisierung wird durchgeführt, dabei wird die Kurve als Korrekturwert gespeichert.

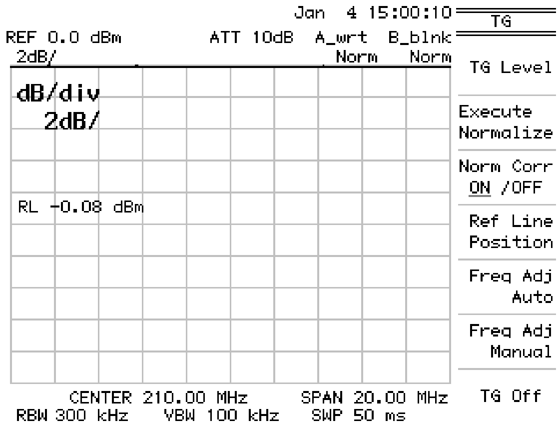


Abbildung 69; Bildschirm des R3131 nach der Normalisierung

HINWEIS:

Wenn sie nach der Normalisierung die Mittenfrequenz, den Frequenzhub, den Referenzpegel, usw. neu einstellen, dann sind die Normalisierungswerte nicht mehr korrekt.
Bei jeder Änderung dieser Parameter sollte die Normalisierung neu ausgeführt werden.

Anschluß des Prüflings

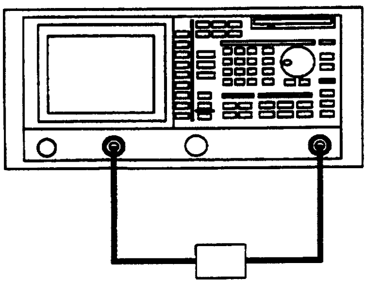


Abbildung 70; Anschluß des Prüflings

9. Schließen sie den Prüfling zwischen den Ausgang des Mitlaufgenerators und den Eingang des Analysators an.

10. Drücken sie **SWEEP, 5, 0** and **kHz (sec).**
    Es wird eine Ablenkzeit von 50 ms eingestellt.

HINWEIS:

Sollte sich die Amplitude des Eingangssignals abrupt verändern, vergrößern sie die Ablenkzeit oder verringern sie den Frequenzhub, damit die Ablenkzeit groß genug gegenüber der Laufzeit des Signals ist.

11. Drücken sie **PK SRCH.**
Der angezeigte Pegel des Markers entspricht der Durchlaßdämpfung des Filters.

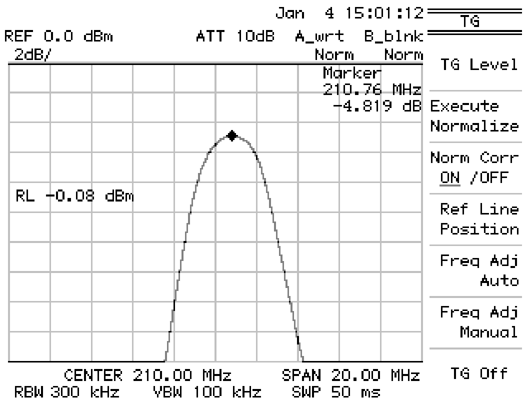


Abbildung 71; Messung der Durchlaßdämpfung eines Filters

<u>Messung der 3 dB-Bandbreite</u>

12. Drücken sie **MEAS,** ***XdB Down*****, 3, GHz (+dBm)** und ***XdB Down.***
Es werden zwei Marker 3 dB unter dem höchsten Signalpegel angezeigt. Im Marker-Feld wird die 3 dB-Bandbreite des Filters angezeigt.

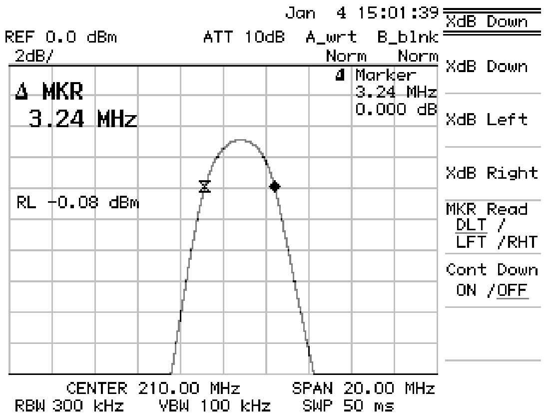


Abbildung 72; Messung der 3 dB-Bandbreite eines Filters

4.4 Erweiterungsfunktionen

4.4.1 Verwenden von Disketten

Der Spektrumanalysator besitzt ein 3,5-Zoll Diskettenlaufwerk. Damit können Textdaten (Parametereinstellungen, Meßdaten, Antennenkorrekturdaten) und Bitmap-Daten (Displayanzeige) auf Diskette abgespeichert werden. Die abgespeicherten Daten können auf einem PC weiterverarbeitet werden.

Es können DD (720KB), und HD (1.2MB und 1.44MB) 3,5-Zoll Disketten verwendet werden. Sie müssen für MS-DOS formatiert sein.

Schreibschutz der Diskette

Der Schreibschutz einer Diskette verhindert, daß abgespeicherte Daten aus Versehen gelöscht oder überschrieben werden können. Der Schreibschutz befindet sich auf der Diskettenrückseite unten rechts. Die Diskette ist schreibgeschützt, wenn der Schieber unten steht und eine kleine Öffnung zu sehen ist. Die Diskette kann beschrieben und gelöscht werden, wenn sich der Schieber in der oberen Position befindet und die Öffnung verdeckt.

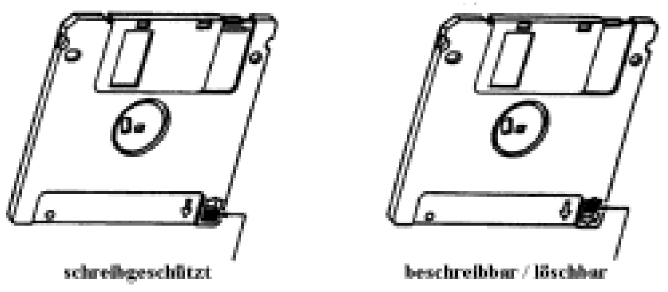


Abbildung 73; Schreibschutz der Diskette

Disketten einlegen

Achten sie beim Einlegen einer Diskette darauf, daß die Beschriftung oben liegt.

Diskette aus dem Laufwerk nehmen

Achten sie beim Entnehmen einer Diskette darauf, daß die LED nicht leuchtet.

HINWEIS

Die LED signalisiert, das der Analysator gerade auf die Diskette zugreift. Wenn sie währenddessen die Diskette entnehmen, können die abgespeicherten Daten verlorengehen.

Formatieren einer Diskette

Eine neue Diskette muß, falls nicht schon vorformatiert, in der Regel für MS-DOS formatiert werden. Dies kann auch im Analysator geschehen.

HINWEIS

Der Analysator kann nur HD (1,44MB)-Disketten formatieren. Versuchen sie nicht, DD (720KB)-Disketten im Analysator zu formatieren. Bereits am PC formatierte DD-Disketten können jedoch verwendet werden.
(HD-Disketten haben im Gegensatz zu DD-Disketten ein Loch auf der Vorderseite rechts unten).

1. Entfernen sie den Schreibschutz der Diskette.

HINWEIS

Beim Formatieren einer Diskette werden darauf alle Daten gelöscht. Wenn sie die Daten aufbewahren möchten, kopieren sie sie vor der Formatierung auf eine andere Diskette oder die Festplatte ihres PC's.

2. Legen sie die Diskette im Laufwerk ein.

3. Drücken sie **CONFIG** und ***F.Disk Config***.
   Das Menü für die Diskettenformatierung wird aufgerufen.

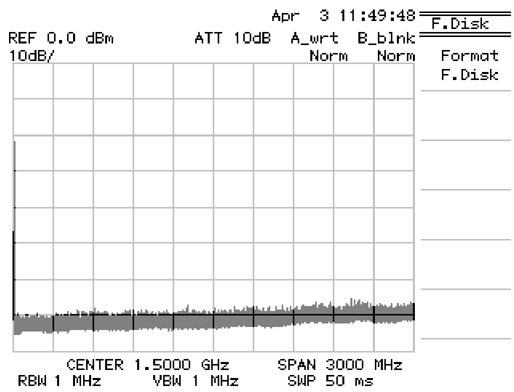


Abbildung 74; Anzeige des Menüs zur Diskettenformatierung

4. Wählen sie ***Format F.Disk***.
   Die Diskette wird als 1.44MB MS-DOS Diskette formatiert.

5. Drücken sie **RETURN**.
   Die Displaydarstellung zeigt wieder die erste Ebene des CONFIG-Menüs.

4.4.2 Abspeichern und Laden von Daten

Speichern

Die folgenden Daten können abgespeichert werden, und zwar entweder auf einer Diskette oder im internen Speicher (bleibt nach dem Abschalten auch erhalten):

- Parametereinstellungen
- Bitmaps von Trace A (oder B), oder von Trace A und B (Auflösung 501 Punkte)
- Pegelwerte der Trace-Daten
- Antennenkorrekturdaten

Zum Speichern gehen sie wie folgt vor:

1. Drücken sie **SHIFT** und **RECALL(SAVE)**.
   Das SAVE-Menü zum Abspeichern von Daten und eine Liste der abgespeicherten Daten werden angezeigt.

2. Drücken sie ***RAM/FD***, um entweder den internen Speicher (RAM) oder die Diskette (FD) als Speichermedium auszuwählen.

HINWEIS
Damit zum Speichern die Diskette (FD) ausgewählt werden kann, muß im Diskettenlaufwerk eine Diskette eingelegt sein.

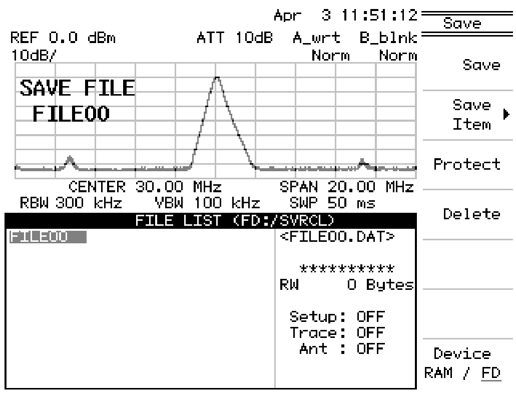


Abbildung 75; Anzeige des Menüs bei der Auswahl der Diskette

Auswahl der abzuspeichernden Datenart

3. Drücken sie ***Save Item.***
   In diesem Menü kann ausgewählt werden, welche Datenart abgespeichert werden soll.

4. Wählen sie:
   Setup ON/OFF die aktuell eingestellten Parameter werden abgespeichert.
   Trace ON/OFF graphische Abspeicherung von Trace A oder B oder A und B gleichzeitig
   Ant Corr ON/OFF Abspeichern einer Tabelle mit den Antennenkorrekturdaten
   Trc Lvl ON/OFF Pegelwerte der Trace-Daten (nur wählbar, ***wenn Trace ON/OFF*** auf ON steht).

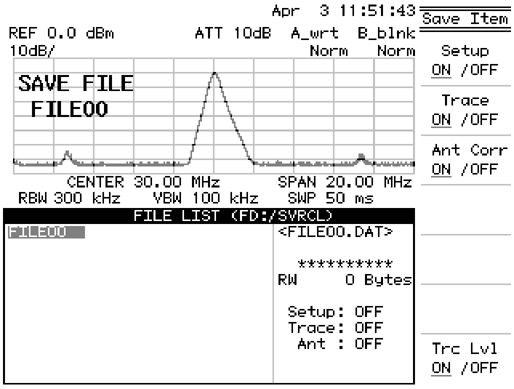


Abbildung 76; Auswahl der abzuspeichernden Datenart

5. Drücken sie **RETURN**.
   Das SAVE-Menü wird wieder angezeigt.

<u>Auswahl der Speicherdatei</u>

6. Wählen sie mit dem Dateneingabe-Drehknopf einen Dateinamen aus der Liste für die abzuspeichernden Daten. REG01 bis REG10 sind Dateinamen für den internen Speicher, FILE00 (oder höher) Dateinamen für das Abspeichern auf Diskette.

<u>Abspeichern</u>

7. Drücken sie ***Save***.
   Die Daten werden in der zuvor gewählten Datei abgespeichert.

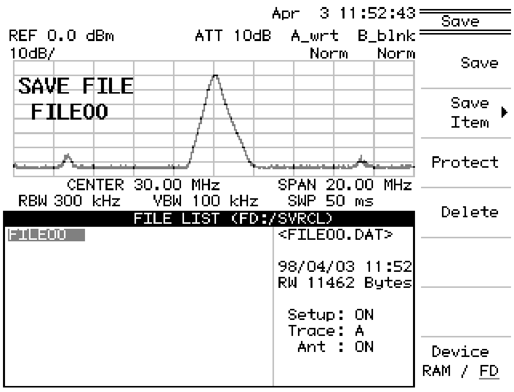


Abbildung 77; Anzeige der abgespeicherten Dateien

Schreibschutz für einzelne Dateien vergeben

Das versehentliche Löschen von Dateien kann auch durch einen Schreibschutz, der im SAVE-Menü aktiviert wird, verhindert werden.

Gehen sie wie folgt vor:

1. Drücken sie **SHIFT** und **RECALL(SAVE)**.
   Das SAVE-Menü und die Dateiliste werden angezeigt.

2. Drücken sie ***Device RAM/FD***.
   Damit wählen sie das Speichermedium, auf dem sich die Datei befindet, die schreibgeschützt werden soll.

3. Wählen sie mit den Step-Tasten und dem Dateneingabe-Rad die Datei aus der Liste aus.

4. Drücken sie ***Protect***.
   In der rechten Hälfte der Dateiliste ändert sich die Anzeige jetzt von "RW" (Datei lesen und schreiben) auf "RO"(Datei nur lesen). Der Schreibschutz ist aktiviert. Um ihn zu entfernen, drücken sie erneut ***Protect.***

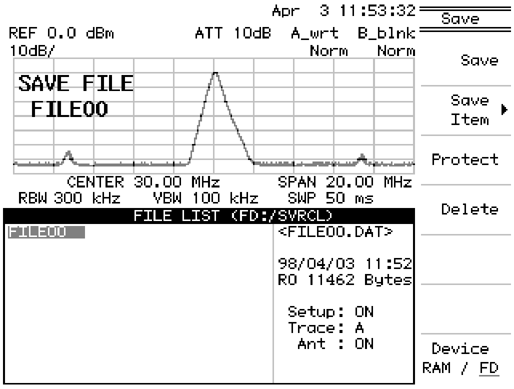


Abbildung 78; Anzeige einer schreibgeschützten Datei

Laden von Daten

1. Drücken sie **RECALL**.
   Das Menü, in dem gespeicherte Daten wieder geladen werden können, wird angezeigt.

2. Drücken sie ***Device RAM/FD***.
   Damit wählen sie das Speichermedium, auf dem sich die Datei befindet, die geladen werden soll.

3. Wählen sie mit den Step-Tasten und dem Dateneingabe-Drehknopf die Datei aus der Liste aus.

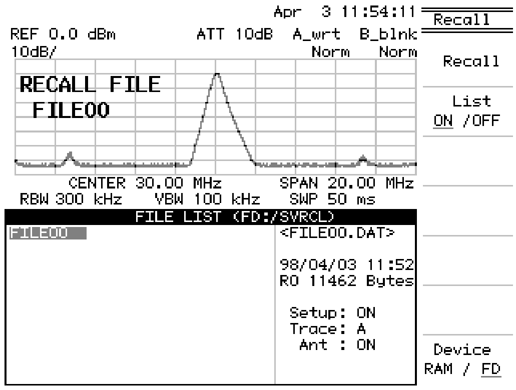


Abbildung 79; Displayanzeige beim Laden von Dateien

4. Drücken sie ***Recall***.
   Die Datei wird geladen und die enthaltenen Daten ausgelesen.

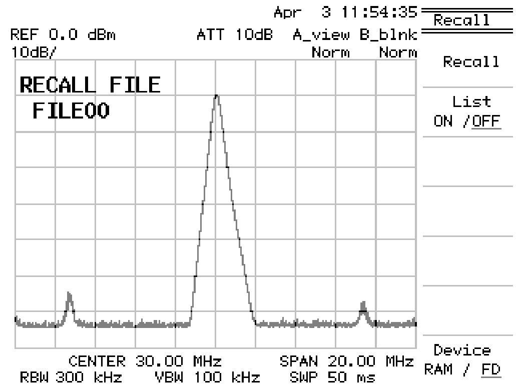


Abbildung 80; Displayanzeige nach dem Laden einer Datei

Löschen von Daten

Im internen Speicher oder auf Diskette gespeicherte Dateien können gelöscht werden. Gehen sie dabei wie folgt vor:

1. Drücken sie **SHIFT** und **RECALL(SAVE)**.
   Das SAVE-Menü wird angezeigt.

2. Drücken sie ***Device RAM/FD***.
   Damit wählen sie das Speichermedium, auf dem sich die Datei befindet, die gelöscht werden soll.

3. Wählen sie mit den Step-Tasten und dem Dateneingabe-Drehknopf die Datei aus der Liste aus.

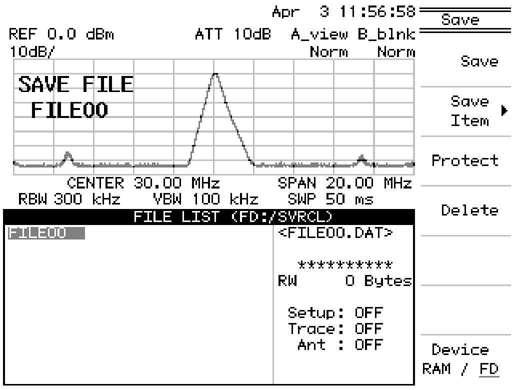


Abbildung 81; Displayanzeige beim Löschen von Dateien

5. Drücken sie ***Delete***.
   Die Datei wird unwiderruflich gelöscht.

> **HINWEIS**
>
> Falls sich eine Datei nicht löschen läßt, überprüfen sie, ob der Schreibschutz der Datei und der der Diskette entfernt ist.

4.4.3 Ausgabe der Displayanzeige

Die aktuelle Displayanzeige kann entweder auf Diskette gespeichert oder auf einem Drucker ausgedruckt werden. Während der Datenausgabe kann die **COPY**-Taste nicht erneut gedrückt werden.

Speichern auf Diskette

1. Legen sie eine Diskette ein.

2. Stellen sie im **CONFIG**-Menü mit der Taste ***Copy Dev*** die Diskette als Ausgabemedium ein. Wählen sie dazu aus dem Softkey-Menü ***F.Disk***.

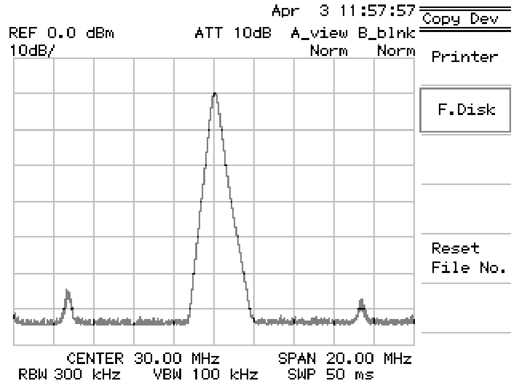


Abbildung 82; Auswahl der Ausgabemediums

3. Drücken sie **RETURN**.

4. Wenn sie die gewünschte Bildschirmdarstellung eingestellt haben, drücken sie die Taste **COPY**. Die Bildschirmdaten werden jetzt auf Diskette gespeichert. Während des Speicherns leuchtet die LED des Diskettenlaufwerks.

> **HINWEIS**
>
> Die LED signalisiert, das der Analysator gerade auf die Diskette zugreift. Wenn sie währenddessen die Diskette entnehmen, können die abgespeicherten Daten verlorengehen.

Ausdrucken der Displayanzeige

Die Displayanzeige kann auch direkt vom Analysator aus an einen Drucker ausgegeben werden. Voraussetzung dafür ist ein CENTRONICS-kompatibler Drucker, den sie an die parallele Schnittstelle des Analysators angeschlossen haben. Der Ausdruck erfolgt immer in schwarz/weiß bzw. in Graustufen, Farbausdrucke sind (auch bei Anschluß eines Farbdruckers) nicht möglich.

> **HINWEIS:**
>
> Die vom Analysator ausgedruckten Grafiken haben eine Auflösung von 180dpi. Bei Verwendung eines Druckers, dessen Auflösung nicht 180dpi oder ein vielfaches davon beträgt, können im Ausdruck Streifen zu sehen sein.

Die Drucker müssen folgende Anforderungen erfüllen :

Hersteller	Format
EPSON	ESC/P
Hewlett Packard	PCL
Canon	ESC/P

Anschließen des Druckers

1. Verbinden sie den Drucker mit einem IBM-PC kompatiblen Kabel mit dem Analysator. Verwenden sie dazu den PARALLEL-Anschluß auf der Analysatorrückseite.

> **HINWEIS:**
>
> Schalten sie vor dem Anschließen sowohl den Analysator als auch den Drucker aus. Sonst kann unter Umständen der Analysator beschädigt werden.

Drucker als Ausgabegerät einstellen

2. Drücken sie **CONFIG** und ***Copy Dev***. Wählen sie mit ***Printer*** den Drucker als Ausgabegerät aus.

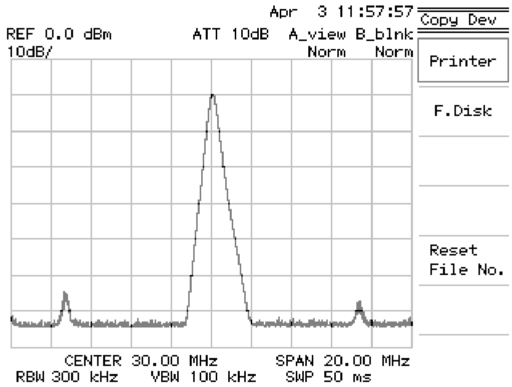


Abbildung 83; Auswahl des Druckers als Ausgabegerät

3. Drücken sie **RETURN**.

Druckeinstellungen vornehmen

4. Drücken sie ***Printer Config***.

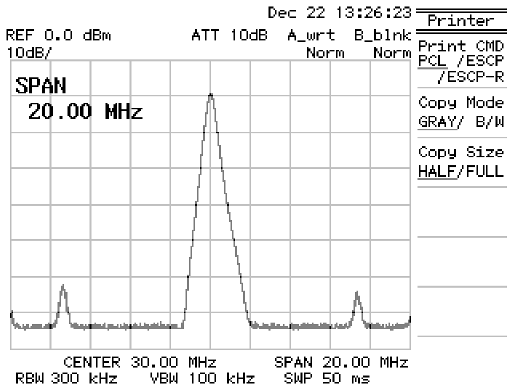


Abbildung 84; Druckeinstellungs-Menü

5. Drücken sie ***Print CMD PCL/ESCP/ESCP-R***.
   Damit schalten sie die Druckerkommunikation zwischen PCL, ESCP und ESCP-R um. (HP) PCL wird von Hewlett Packard-Druckern verwendet, ESCP und ESCP-R von Epson.

6. Wählen sie mit ***Copy Mode GRAY/BW*** zwischen Graustufenausdruck (4 Kontrastabstufungen) und schwarz/weiß aus.

7. Drücken sie ***Copy Size HALF/FULL.***
   Damit wählen sie die Größe für das auszudruckende Dokument aus. HALF entspricht ungefähr der Bildschirmgröße, während FULL den Bildschirminhalt horizontal auf eine DINA4 Seite druckt.

8. Drücken sie **RETURN**.

Ausdruck

9. Stellen sie die gewünschte Displaydarstellung her. Mit der COPY-Taste starten sie den Ausdruck. Je nach Druckermodell und gewählten Druckeinstellungen dauert der Ausdruck unterschiedlich lange.

4.4.4 Uhrzeit und Datum einstellen

Datum einstellen

1. Drücken sie **CONFIG** und ***Date/Time***.

2. Drücken sie ***Year***.
   Damit wird das aktuelle Jahr eingestellt.
   Drücken sie z.B. **1, 9, 9, 8** und **Hz(ENTER)**.

3. Drücken sie ***Month*** und geben als Monat z.B. **1, 2** und **Hz(ENTER)** ein.

4. Drücken sie **Day** und geben als Tag z.B. **1, 0** und **Hz(ENTER)** ein.

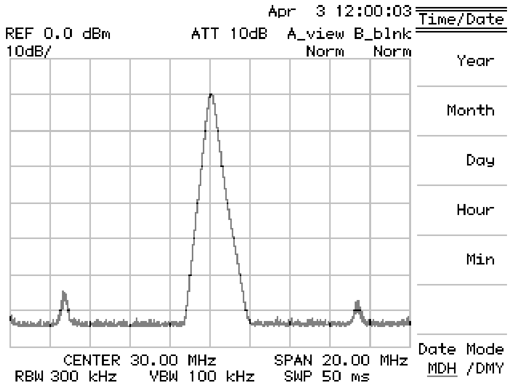


Abbildung 85; Anzeige bei der Einstellung von Datum und Uhrzeit

Uhrzeit einstellen

Drücken sie ***Hour*** und stellen die gewünschte Stunde ein. Bestätigen sie die Eingabe mit der Taste **Hz(ENTER)**. Gehen sie für die Minuten (***Min***) entsprechend vor.

Anzeigeformat von Datum und Uhrzeit einstellen

Drücken sie ***Date Mode MDH/DMY***. Damit wird zwischen den zwei Anzeigearten gewechselt:

MDH:	Monat – Tag – Stunde - Minute	z.B. Mar 30 15:14:00
DMY:	Wochentag – Tag – Monat – Jahr	z.B. Mon 10 Mar 1998

Drücken sie **RETURN**, um zum nächsthöheren Menü zurückzukehren.

5 Menü-Referenz

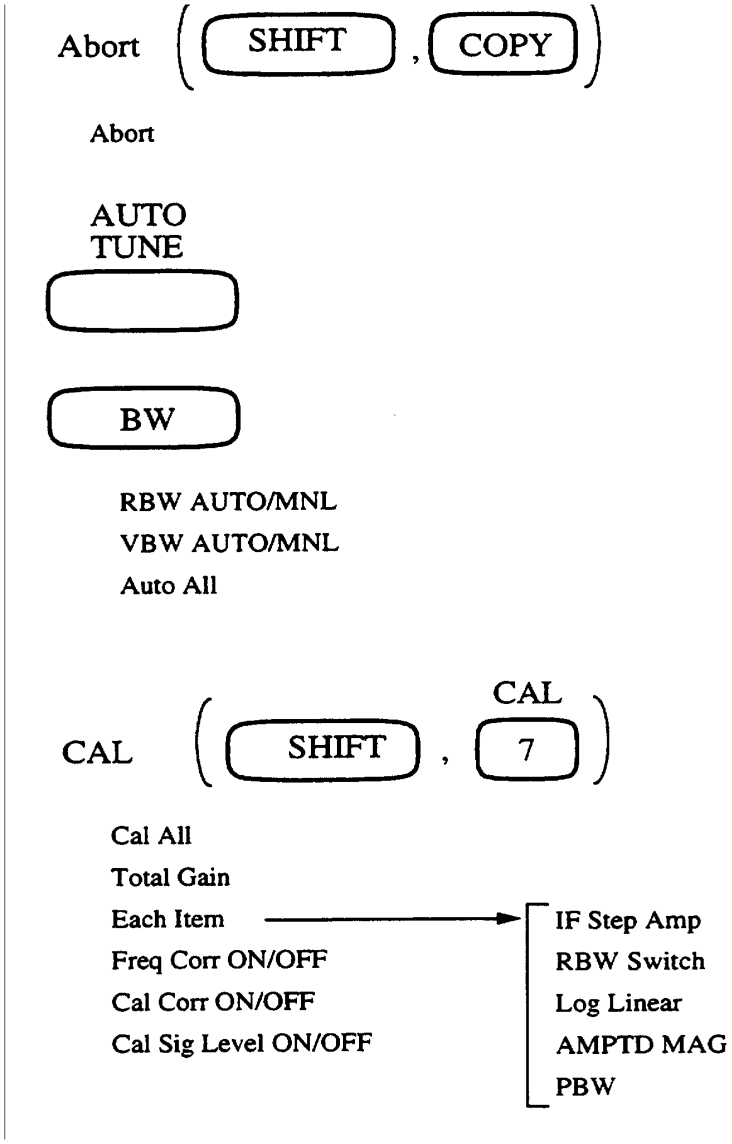
5.1 Menü-Index

Mit diesem Index können sie zu jedem Punkt des Softkey-Menüs und zu jeder Hardkey-Taste des Analysators eine Funktionsbeschreibung finden. Bei Softkey-Tasten finden sie außerdem durch die Menü-Übersichten die Position innerhalb der Menüs.

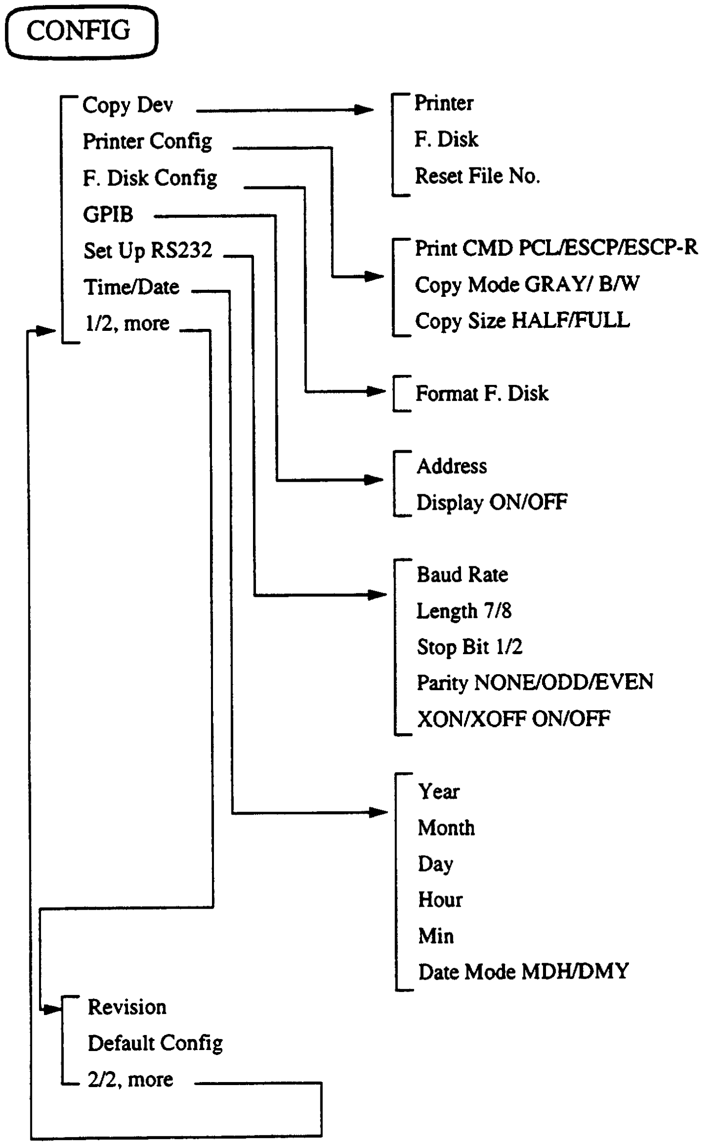
Die Menü-Übersichten 1-9 folgen im Abschnitt 5.2.

5.2 Menü-Übersichten

5.2.1 Übersicht 1 – AUTO TUNE, BW, CAL

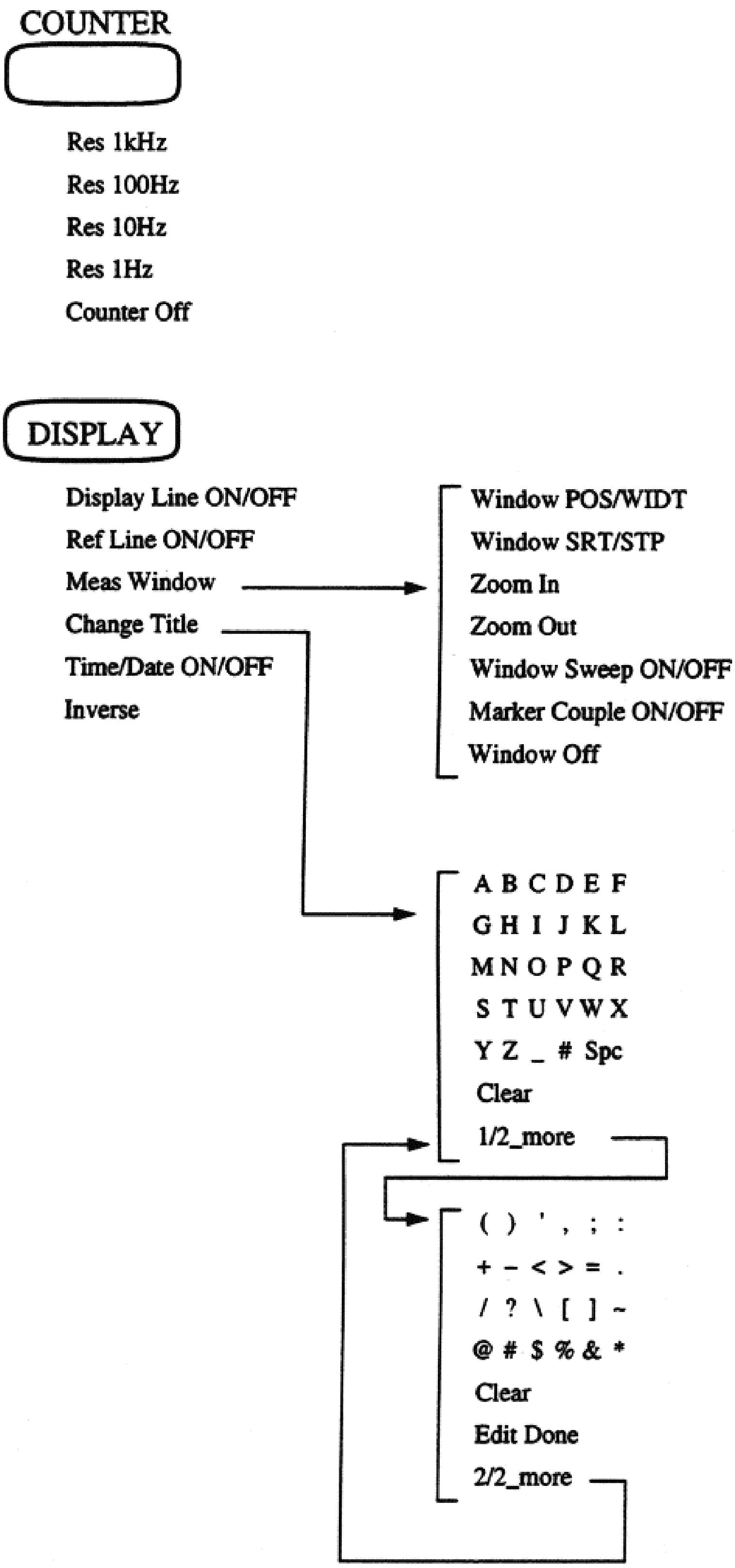


5.2.2 Übersicht 2 – CONFIG, COPY

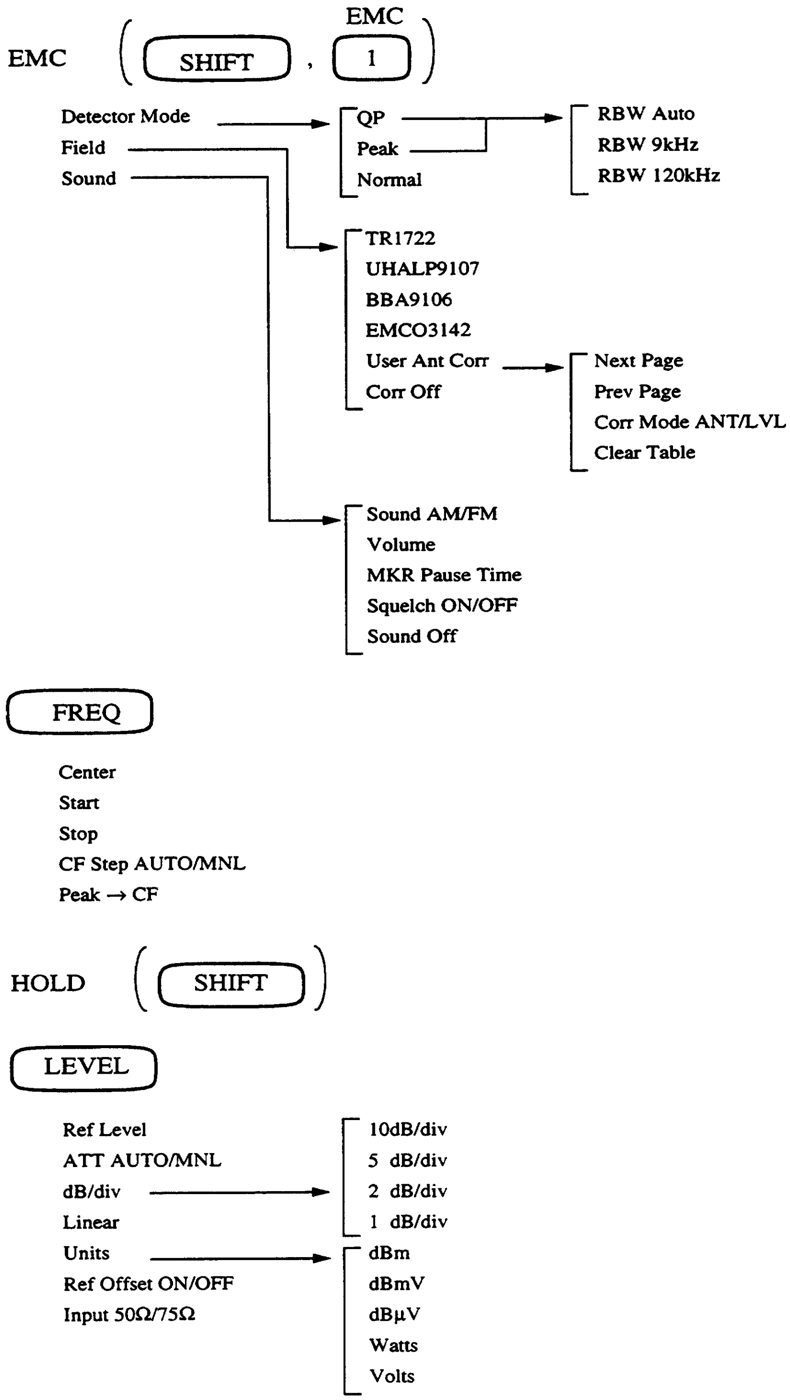




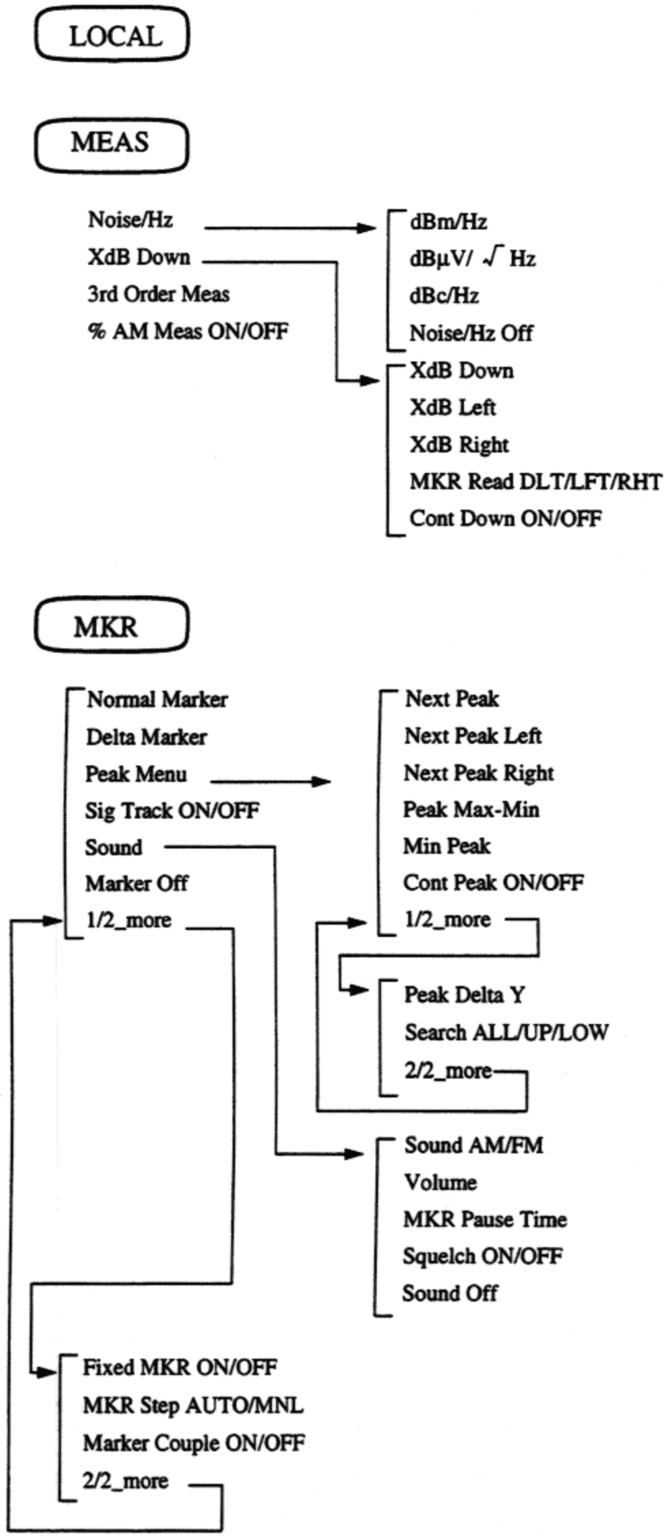
5.2.3 Übersicht 3 – COUNTER, DISPLAY



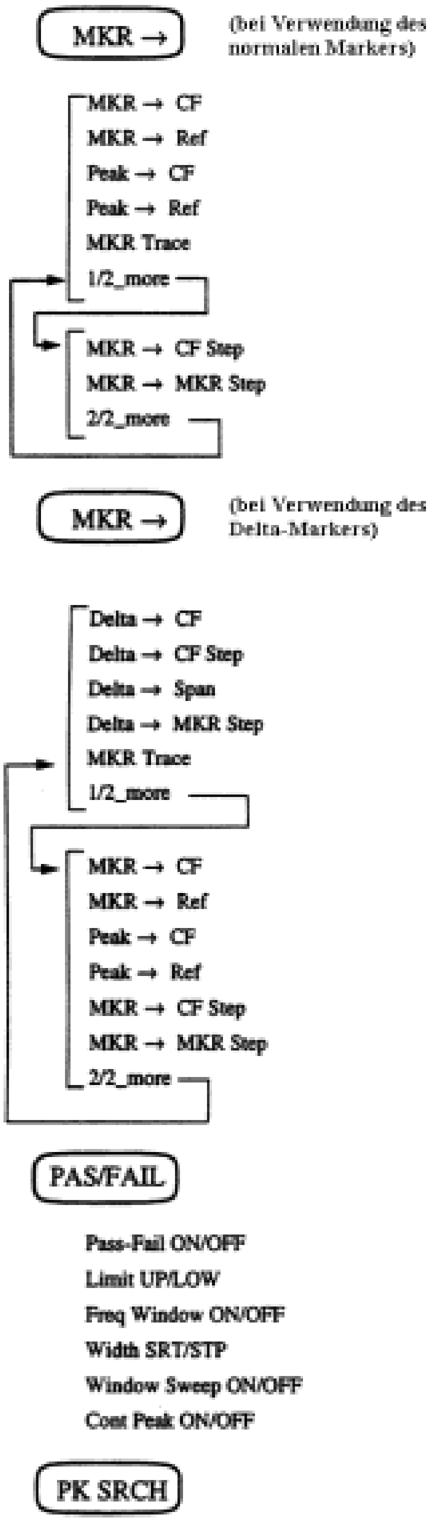
5.2.4 Übersicht 4 – EMC, FREQ, HOLD, LEVEL



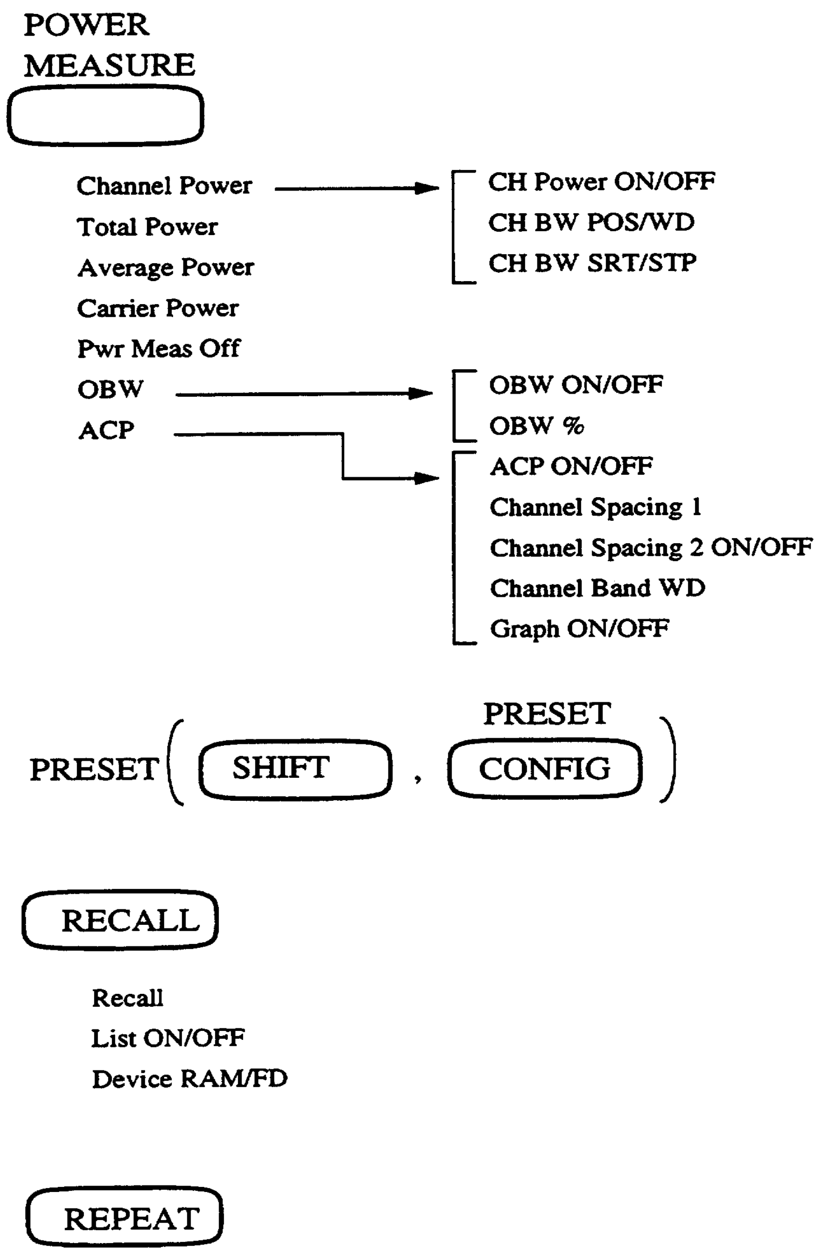
5.2.5 Übersicht 5 – LOCAL, MEAS, MKR



5.2.6 Übersicht 6 – MKR→, PAS/FAIL, PK SRCH



5.2.7 Übersicht 7 – POWER MEASURE, PRESET, RECALL, REPEAT



5.2.8 Übersicht 8 – SAVE, SINGLE, SPAN

SAVE (SHIFT , SAVE RECALL)

- Save
- Save Item →
  - Setup ON/OFF
  - Trace ON/OFF
  - Ant Corr ON/OFF
  - Norm Corr ON/OFF
  - Trc Lvl ON/OFF
- Protect
- Delete
- Device RAM/FD

SELF TEST (SHIFT , 0)

- Execute Self Test
- Exit

SINGLE

SPAN

- Full Span
- Zero Span
- Peak Zoom
- Last Span

5.2.9 Übersicht 9 – SWEEP, TRACE, TRIG

SWEEP

- SWP Time AUTO/MNL
- Auto All
- Gate Sig External ON/OFF

TG (Option 74)

- TG Level
- Execute Normalize
- Norm Corr ON/OFF
- Ref Line Position
- Freq Adj Auto
- Freq Adj Manual
- TG Off

TRACE

- Write A (B)
- View A (B)
- Blank A (B)
- Detector → Normal / Posi / Nega / Sample
- Trc Menu A/B
- 1/2, more

- Max Hold A (B)
- AVG A (B) → AVG A (B) ON/OFF / AVG A (B) PSE/CONT / AVG A (B) CONT/SGL
- Min Hold A (B)
- Store A (B) to B (A)
- Trc Menu A/B
- 2/2, more

TRIG

- Free Run
- Line
- Video
- Ext
- Slope +/–

5.3 Funktionsbeschreibungen

5.3.1 AUTO TUNE (Automatische Signalabstimmung)

Zeigt das Signal mit dem maximalen Peak an, indem das gesamte Frequenzband zuerst abschnittsweise durchgesucht wird. Anschließend wird der Hub von Full Span schrittweise auf den eingestellten Hub verringert (falls dieser kleiner als 260 MHz ist). Ist der Hub größer als 260 MHz, dann wird nach der Suche nach dem stärksten Signal der Hub immer auf 260 MHz eingestellt. Der Referenzpegel wird dem Signalpegel gleichgesetzt. Die AUTO TUNE-Funktion wird durch Drücken einer beliebigen Taste abgebrochen.

5.3.2 BW (Bandbreite)

BW	Aufruf des Bandbreiten-Menüs (Videobandbreite VBW, Auflösebandbreite RBW einstellen).
RBW AUTO/MNL	Automatische optimale Einstellung der RBW bzw. manuelle Einstellung.
VBW AUTO/MNL	Automatische optimale Einstellung der VBW bzw. manuelle Einstellung.
Auto All	Automatische (gekoppelte) optimale Einstellung von RBW, VBW und Sweepzeit.

Videobandbreite (VBW)

Ein Tiefpaßfilter im Videoteil des Analysators hinter dem Gleichrichter, schaltbar von 1 MHz bis 10 Hz in 1, 3, 10 Folge, dient zur Rauschunterdrückung bzw. glättet das Eigenrauschen; das Signal/Rauschverhältnis wird um ca. 10 dB verbessert.

Im AUTO Betrieb ist die Videobandbreite (VBW) mit der Auflösungsbandbreite (RBW) gekoppelt, dies ist sinnvoll für sinusförmige CW-Signale. Für Pulssignale ist die VBW mindestens 10-fach größer als die RBW zu wählen, für Rauschsignale mindestens 10-fach kleiner.

Auflösungsbandbreite (RBW)

Der Analysator besitzt 8 ZF-Filter (angenäherte Gaußform) mit 3 dB Bandbreiten von 3 MHz bis 1 kHz in 1,3 Folge. Bei numerischer Eingabe wird automatisch das nächstliegende Filter gewählt. Es erweist sich als vorteilhaft hierbei die Step-Tasten zu verwenden. In der Grundeinstellung wird das Auflösefilter mit ca. 1/100 des Hubs gewählt. Je kleiner die Filterbandbreite, desto länger ist die Wobbelzeit und umgekehrt

(quadratisch umgekehrt proportional). Es wird immer die Filterformkurve einer diskreten Spektrallinie dargestellt.

HINWEIS

Das Verhältnis RBW:Hub sollte nicht kleiner als 1:1000 sein. Die Ablenkzeit wird sehr groß und die Signale werden pegelmäßig wegen der beschränkten Bildschirmauflösung verfälscht (siehe auch Signalmittelung AVG).

Als Detektor sollte bei RBW:Hub Verhältnissen größer als 1:1000 unbedingt POS PEAK gewählt werden. Zusätzlich muß die Ablenkzeit > 20 s sein.

5.3.3 CAL

CAL		Aufruf des Kalibrierungs-Menüs. Wird die Kalibrierung abgebrochen, werden alle Kalibrierungsdaten gelöscht.
Cal All		automatische Gesamtkalibrierung.
Total Gain		Mißt den absoluten Fehler mit RBW=300kHz, Kalibrierungssignalpegel –15dBm und 1dB/div.
Each Item		*Anzeige des folgenden Untermenüs zur Einzelkalibrierung der Funktionen:*
	IF Step Amp	ZF Step AMP wird kalibriert.
	RBW Switch	Umschaltfehler der ZF-Filter werden kalibriert.
	Log Linear	Linearität des logarithmischen Verstärkers im Bereich 10dB/DIV bis 1dB/DIV wird kalibriert.
	AMPTD MAG	Schaltfehler im Bereich der logarithmischen Skala im Bereich 10dB/DIV bis 1dB/DIV wird kalibriert.
	PBW	In der Auflösebandbreite 1kHz bis 1MHz wird die Rauschleistungsbandbreite PBW kalibriert.
Freq Corr ON/OFF		Automatische Korrektur der Frequenzfehler EIN/AUS.
Cal Corr ON/OFF		Automatischer Kalibrierungsfaktor EIN/AUS.
Cal Sig Level ON/OFF		Kalibrierungssignal EIN/AUS. Der Pegel ist wählbar von –10dBm bis –80dBm.

5.3.4 CONFIG

CONFIG		Aufruf des Config-Menüs.
Copy Dev		*Anzeige des folgenden Untermenüs:*
	Printer	Auswahl des angeschlossenen Druckers als Ausgabegerät beim Drücken der Taste **COPY**.
	F. Disk	Auswahl der eingelegten Diskette als Ausgabemedium beim Drücken der Taste **COPY**.
	Reset File No.	Rücksetzen der Datei-Speichernummer.
Printer Config		*Anzeige des folgenden Untermenüs:*
	Print CMD PCL/ESCP/ESCP-R	Einstellung de Druckerkommunikations-Befehlssatz zwischen PCL, ESCP und ESCP-R.
	Copy Size HALF/FULL	Wechseln der Größe für das auszudruckende Dokument zwischen HALF (Bildschirmgröße) und FULL (horizontale DIN A4 Seite).
	Copy Mode GRAY/BW	Wechseln zwischen Ausdruck in 4 Graustufen bzw. in schwarz/weiß.
F. Disk Config		*Anzeige des folgenden Untermenüs:*
	Format F.Disk	Formatierten einer Diskette auf 1.44MB.
GPIB		*Anzeige des folgenden Untermenüs:*
	Address	Eingabe der IEC-Bus-Adresse des Analysators.
	Display ON/OFF	Ein-/Ausschalten der Displayanzeige bei der Fernbedienung des Analysators über den IEC-Bus. Die Meßkurve bleibt immer eingeblendet. Bei OFF werden Befehle intern schneller verarbeitet.
Set Up RS232		*Anzeige des folgenden Untermenüs:*
	Baud Rate	Einstellen der Übertragungsrate der RS232-Schnittstelle.
	Length 7/8	Umschalten zwischen 7-bit und 8-bit Datenlänge.
	Stop Bit 1 / 2	Umschalten zwischen 1-bit und 2-bit Stopbitlänge.
	Parity NONE/ODD/EVEN	Wahl der Parity-Einstellungen.
	XON/XOFF ON/OFF	XON/XOFF-Signalausgang an die RS232-Schnittstelle EIN/AUS.
Time/Date		*Anzeige des folgenden Untermenüs:*
	Year	Einstellen des Jahres.
	Month	Einstellen des Monats.
	Day	Einstellen des Tages.
	Hour	Einstellen der Stunden.
	Min	Einstellen der Minuten.
	Date Mode MDH/DMY	Anzeigeformat Monat-Tag-Stunden bzw. Tag-Monat-Jahr.
1 / 2, more		*Umblättern zur Menüseite 2 / 2:*

Revision	Anzeige der Software-Version und aller im Analysator eingebauten Optionen.
Default Config	Rücksetzen aller Einstellungen auf die Einstellungen bei der Auslieferung (vgl. Tabelle auf Seite 119).
2 / 2, more	*Zurückblättern zu Menüseite 1 / 2.*

5.3.5 COPY

COPY	Auspeichern bzw. Ausdruck des Bildschirminhalts, je nach eingestelltem Ausgabegerät. Auswahl des Ausgabegeräts im **CONFIG**-Menü mit ***Copy Dev.***

5.3.6 COUNTER (Frequenzzähler)

COUNTER	Wechseln in den Frequenzzähler-Modus. Die gemessene Frequenz wird angezeigt.
Res 1kHz	Einstellen der Auflösung des Frequenzzählers.
Res 100Hz	
Res 10Hz	
Res 1Hz	
Counter Off	Frequenzzähler abschalten.

5.3.7 DISPLAY

DISPLAY		Aufruf des Display-Menüs.
Display Line ON/OFF		Displaylinie EIN/AUS.
Ref Line ON/OFF		Referenzlinie EIN/AUS.
Meas Window		Einblenden des Meßfensters, mit dem ein Ausschnitt des Signals markiert werden kann.
	Window POS/WD	Einstellen der Position (POS) und Breite (WDT) des Meßfensters.
	Window SRT/STP	Einstellen der Start- und Stop-Frequenzen des Meßfensters.
	Zoom In	Der vom Meßfenster markierte Bereich wird auf die gesamte Displayanzeige vergrößert.
	Zoom Out	Die ***Zoom In***-Funktion wird rückgängig gemacht.
	Window Sweep ON/OFF	Bei ON wird der Sweep nur im eingestellten Meßfenster durchgeführt.

	Marker Couple ON/OFF	Bei ON wird der Marker nur im eingestellten Meßfenster gesetzt.
	Window Off	Ausblenden des Meßfensters.
Change Title		Aufruf des Titel-Menüs. Es kann ein Titel für den Titel-Bereich der Displayanzeige eingegeben werden.
	A B C D E F	Eingabe der entsprechenden Zeichen.
	G H I J K L	
	M N O P Q R	
	S T U V W X	
	Y Z _ # Spc	Eingabe der entsprechenden Zeichen.; ***Spc***: Leerzeichen.
	Clear	Ein eingegebenes Zeichen löschen.
	1 / 2, more	*Umblättern zur Menüseite 2 / 2:*
	( ) ' , ; :	Eingabe der entsprechenden Zeichen.
	+ - < > = .	
	/ ? \ [ ] ~	
	@ ***# $ % & ****	
	Clear	Ein eingegebenes Zeichen löschen.
	Edit Done	Eingabemenü verlassen.
	2 / 2, more	*Zurückblättern zu Menüseite 1 / 2.*
Time/Date ON/OFF		Anzeige von Datum und Uhrzeit EIN/AUS.
Tone GRAY/B/W		Umschalten des Bildschirms zwischen GRAY (4 Graustufen) und B/W (schwarz/weiß).
Inverse		Invertieren des Displays.

5.3.8 EMC (EMV Messung)

EMC (SHIFT, 1)			Wechseln in den EMV-Meßmodus.
Detector Mode			Ruft das Detektor-Menü auf:
	QP		Quasi-Peak-Menü, Quasi-Peak-Suche:
		RBW Auto	Automatische Einstellung der Auflösebandbreite.
		RBW 9kHz	Auflösebandbreite 9kHz.
		RBW 120kHz	Auflösebandbreite 120kHz.
	Peak		Anzeige des Peak BW-Menüs und Spitzenpegelsuche:
		RBW Auto	Automatische Einstellung der Auflösebandbreite.
		RBW 9kHz	Auflösebandbreite 9kHz.
		RBW 120kHz	Auflösebandbreite 120kHz.
	Normal		Schaltet auf den für „Detektor“ im Menu TRACE eingestellten Detektor um.

Field			Menü zur Auswahl der Antennenkorrekturdaten:
	TR1722		Korrekturwerte für die Halbwellen-Dipolantenne.
	UHALP9107		Korrekturwerte für die log-periodische Antenne.
	BBA9106		Korrekturwerte für die bikonische Antenne.
	EMC03142		Korrekturwerte für die Bilog-Antenne.
	User Ant Corr		Auswahl der benutzerdefinierten Antennenkorrekturwerte.
		Next Page	*Umblättern auf die nächste Menüseite.*
		Prev Page	*Umblättern auf die vorherige Menüseite.*
		Corr Mode ANT/LVL	Umschalten zwischen Antennenkorrektur (ANT) und Pegelkorrektur (LVL).
		Clear Table	Löscht die Korrekturdatendabelle.
	Corr Off		Schaltet die Antennenkorrektur ab.
Sound			Anzeige des Audio-Menüs:
	Sound AM/FM		Umschalten AM/FM-Demodulation.
	Volume		Einstellen der Lautstärke.
	MKR Pause Time		Einstellen der Pause bei der Demodulation.
	Squelch ON/OFF		Squelch (Geräuschsperre) EIN/AUS. Die Squelch-Linie markiert den Bereich, unterhalb dem nicht demoduliert werden soll. Bei EIN kann die Squelch-Linie verschoben werden.
	Sound Off		Audiodemodulation AUS, Anzeige des EMV-Menüs aus.

5.3.9 FREQ (Frequenz)

FREQ	Einstellen der Frequenzparameter.
Center	Einstellen der Mittenfrequenz.
Start	Startfrequenz (Frequenz, die ganz links angezeigt wird).
Stop	Stopfrequenz (Frequenz, die ganz rechts angezeigt wird).
CF Step AUTO/MNL	Manuelle bzw. automatische Wahl der Step-Tasten-Schrittweite.
Peak → CF	Die Frequenz des Spitzenpegels wird als Mittenfrequenz eingestellt.

Mittenfrequenz (Center Frequency)

Die Mittenfrequenz ist die Frequenz, welche in der Mitte des Bildschirms angezeigt wird. Sie kann zwischen 0 Hz und 3 GHz eingestellt werden. Die Frequenzauflösung beträgt jeweils näherungsweise 0,5 % vom eingestellten Frequenzhub. Bei Nullhub ist die Auflösung 10 kHz.

5.3.10 HOLD

Die HOLD-Funktion wird aktiviert, wenn die **SHIFT**-Taste so lange gedrückt wird, bis die LED erlischt (einige Sekunden). Durch die HOLD-Funktion wird die Dateneingabe abgeschaltet. Das Rad wird wieder aktiviert, wenn die **SHIFT**-Taste erneut für einige Sekunden gedrückt wird, oder durch betätigen der **PRESET**-Taste.

5.3.11 LEVEL (Pegel)

LEVEL		Aufruf des Pegel-Menüs.
Ref Level		Einstellen des Referenzpegels.
ATT AUTO/MNL		Automatische bzw. manuelle Steuerung der Eingangsdämpfung. Bei MNL kann die gewünschte Dämpfung eingegeben werden, bei AUTO wird sie automatisch optimal eingestellt.
dB/div		Verändern der Amplitudenskalierung (vertikale Achse).
	10dB/div	Stellt die entsprechende Vertikalskalierung ein.
	5dB/div	
	2dB/div	
	1dB/div	
Linear		Die Amplitudenwerte werden linear zwischen 0Volt (unterste Rasterlinie) und dem Referenzpegel angezeigt (in Volt).
Units		Aufruf des Einheiten-Menüs (für Referenzpegel, Displaylinie und Markerpegel).
	dBm	Stellt die entsprechende Einheit ein.
	dBmV	
	dBµV	
	Watts	
	Volts	
Ref Offset ON/OFF		Einstellbar zwischen 0dB und ±100dB.
Input 50Ω/75Ω		Anpassung der Anzeigenskalierung an die Eingangsimpedanz 50Ω/75Ω. 75Ω Eingangsimpedanz werden zusammen mit einem am HF-Eingang angeschlossenen Konverter (ZT-130NC) benutzt.

REF LEVEL –Taste, Einstellen des Referenzpegels

Der Referenzpegel stellt den Amplitudenwert eines Signals (Effektivwert) auf dem Bildschirm dar. Bezug ist die oberste Rasterlinie. Die Grundeinstellung beträgt 0 dBm mit 10 dB/div Vertikalauflösung.

Die Eingabeauflösung beträgt 0,1 dB bei numerischer Eingabe und bei Variation mit dem Drehknopf, sowie 10 dB mittels Step-Tasten. Neben logarithmischer Skalierung kann auch eine lineare Y Verstärkung gewählt werden, getrennt in Spannungs- und Leistungseinheiten.

HF-Eingangsteiler ATT

Der HF-Eingangsteiler im Eingang des Analysators dient zur Abschwächung des Eingangssignals.

Achtung!

Um eine Zerstörung des Eingansmischers zu verhindern, darf ein Eingangspegel von +20 dBm (0,1 W) bei 20 dB nicht überschritten werden.

Vor Anlegen eines unbekannten Signals stellen Sie den HF-Eingangsteiler ATT auf 40 dB ein bei vollem Hub (FULL SPAN). Ist kein Signal oberhalb des Rauschens zu sehen, reduzieren Sie den Teiler, bis ein Signal zu erkennen ist.

Im AUTO Betrieb wird der HF-Eingangsteiler in Abhängigkeit vom gewählten Referenzpegel eingestellt, d.h. zur Vorsicht den Referenzpegel groß wählen und dann reduzieren. Bei Änderung des HF-Teilers wird automatisch eine gleich große ZF-Verstärkung zugeschaltet, so daß der Referenzpegel konstant bleibt.

Die Grundeinstellung des HF-Eingangsteilers beträgt 10 dB, der Wert 0 dB kann zum Schutz des Mischers nur numerisch gewählt werden. Der Wert 0 dB kann nicht mittels STEP-Tasten oder mit dem Drehknopf eingestellt werden.

HINWEIS

Bei Klirrfaktor-/Intermodulationsmessungen sollte der Mischerpegel etwa –30 dBm betragen. Oberhalb dieses Wertes steigt der Pegel der ersten Oberwelle um jeweils 20 dB an, wenn der Eingangspegel um jeweils 10 dB erhöht wird. Wenn zwei oder mehr Signale am Eingang anliegen, modulieren sich die Signale gegenseitig und erzeugen Summen- oder Differenzsignale, sogenannte Intermodulationsprodukte. Die Pegel solcher Signale werden um mehr als 70 dB unterdrückt, wenn die Eingangspegel minus HF-Teiler den Wert –30 dBm nicht übersteigen.

Analysatoren bieten keine Anzeige einer möglichen Übersteuerung. Zwecks Überprüfung erhöht man die HF Dämpfung und damit automatisch die ZF Verstärkung. Ändern sich die Signalpegel, liegt Übersteuerung vor. Abhilfe: HF Dämpfung weiter erhöhen.

5.3.12 LOCAL

Die Taste **LOCAL** schaltet die Fernsteuerung des Analysators per IEC-Bus abMEAS (Messungen)

5.3.13 MEAS (Messungen)

MEAS		Anzeige des Meß-Menüs.
Noise/Hz		Zur Ausführung von Rauschmessungen.
	dBm/Hz	Die Einheit für die Vertikalskalierung und den Marker wird entsprechend eingestellt. Außerdem wird der Detektor automatisch auf Sample Detektor eingestellt. Die Bandbreite kann gewählt werden, Grundeinstellung ist 1 Hz.
	dBµV/√Hz	
	dBc/Hz	
	Noise/Hz Off	Rauschmessung verlassen.
X dB Down		Anzeige des ***X dB Down*** Menüs, um die Markerposition in dB-Schritten zu verändern.
	X dB Down	Verringert die Position des Markers um x dB. Positionierung erfolgt entsprechend der Einstellung bei ***MKR Read DLT/LFT/RHT.***
	X dB Left	Verändert die Position des Markers um x dB nach links.
	X dB Right	Verändert die Position des Markers um x dB nach rechts.
	MKR Read DLT/LFT/RHT	Einstellen der X dB Down – Funktion: DLT: Der Delta-Marker wird links angezeigt, der normale Marker rechts davon. LFT: Der Marker wird nach links versetzt. RHT: Der Marker wird nach rechts versetzt.
	Cont Down ON/OFF	Ein-/Ausschalten der Cont Down-Funktion. Dabei wird die X dB Down – Funktion kontinuierlich ausgeführt. Bei jedem Sweep wird der maximale Peak der Kurve als Referenz verwendet.
3rd Order Meas		Zeigt den Delta-Marker auf einem der beiden Signale und den normalen Marker auf dem Spitzenpegel der Intermodulationsprodukte an.
%AM Meas ON/OFF		Zu-/Abschalten der %AM Meas-Funktion. Dabei wird der AM-Modulationsfaktor berechnet und automatisch angezeigt, nachdem eine Spitzenpegelsuche durchgeführt wurde. Der Wert wird in % angezeigt.

5.3.14 MKR (Marker)

MKR		Aufruf des Marker-Menüs. Ein Marker wird im Display angezeigt.
Normal Marker		Der normale Marker wird in der Mitte des Displays plaziert und kann verschoben werden.
Delta Marker		Der Delta-Marker wird an der gleichen Position wie der normale Marker eingeblendet (überlagert) und kann verschoben werden.
Peak Menu		Einblenden des Peak-Menüs (Spitzenpegel-Menü). Es beinhaltet verschiedene Funktionen, mit denen ein Marker schnell auf der Meßkurve positioniert werden kann.
	Next Peak	Positioniert den Marker auf dem absolut nächstgrößten Peak der Meßkurve innerhalb des Suchbereichs.
	Next Peak Left	Positioniert den Marker auf dem nächsten Peak der Meßkurve links der aktuellen Position.
	Next Peak Right	Positioniert den Marker auf dem nächsten Peak der Meßkurve rechts der aktuellen Position.
	Peak Max-Min	Der normale Marker wird auf dem maximalen Peak, der Delta-Marker auf dem niedrigsten Peak des Suchbereichs positioniert.
	Min Peak	Der Delta-Marker wird auf dem niedrigsten Peak des Suchbereichs positioniert.
	Cont Peak ON/OFF	Die Continuous Peak-Funktion wird ein- und ausgeschaltet. Bei eingeschalteter Funktion wird bei jedem Sweep der Spitzenpegel neu ermittelt und der Marker neu darauf positioniert.
	1 / 2, more	*Umblättern zur Menüseite 2 / 2:*
	Peak Delta Y	Einstellen der Amplitudenwerte für ***Next Peak*** – Suche.
	Search ALL/UP/LOW	Eingabe eines Grenzwertes für die Spitzenpegelsuche (mit Next Peak Search) mit Hilfe der Displaylinie. Bei ALL wird die Displaylinie nicht beachtet, wenn die Next Peak –Suche durchgeführt wird. Bei UP werden nur Peaks oberhalb der Displaylinie erkannt. Die Displaylinie kann verschoben werden. Bei LOW werden entsprechend nur Pegel unterhalb erkannt.
	2 / 2, more	*Zurückblättern zu Menüseite 1 / 2.*
	Sig Track ON/OFF	Automatische Signalverfolgung EIN/AUS. Bei EIN wird die Markerfrequenz bei jedem Sweep neu als Mittenfrequenz eingestellt.
Sound		Anzeige des Sound-Menüs und Demodulation des Signals an der Markerposition.
	Sound AM/FM	Umschalten AM/FM-Demodulation.
	Volume	Einstellen der Lautstärke.
	MKR Pause Time	Einstellen der Pause bei der Demodulation.

	Squelch ON/OFF	Squelch (Geräuschsperre) EIN/AUS. Die Squelch-Linie markiert den Bereich, unterhalb dem nicht demoduliert werden soll. Bei EIN kann die Squelch-Linie verschoben werden.
	Sound Off	Audiodemodulierung AUS.
Marker Off		Abschalten der Marker-Funktionen.
1 / 2, more		*Umblättern zur Menüseite 2 / 2:*
	Fixed Mkr ON/OFF	Fixed-Marker Funktion: Einblendung von normalem und Delta-Marker gleichzeitig; wird der normale Marker auf dem Signal verschoben, dient der Delta-Marker als Referenzwert mit einer absoluten Displayposition, auch bei Änderung des Hubs, z.B. für Oberwellenmessungen.
	MKR Step AUTO/MNL	AUTO: Die Markerschrittweite bei der Veränderung der Markerposition beträgt 1/10 des Span. MNL: Die Markerschrittweite kann manuell gewählt werden.
	Marker Couple ON/OFF	ON: Peak Search wird nur im aktuell angezeigten Meßbereich durchgeführt.
2 / 2, more		*Zurückblättern zu Menüseite 1 / 2.*

5.3.15 MKR → (Marker →)

MKR →	Funktionen, um der aktuellen Markerposition eine neue Position zuzuweisen, z.B. die Markerposition als neue Mittenfrequenz einzustellen.

Bei Verwendung des normalen Markers

MKR → CF	die Markerposition als neue Mittenfrequenz einstellen.
MKR → Ref	den Pegel des Markers als neuen Referenzpegel einstellen.
Peak → CF	Suche nach dem maximalen Pegel, dann Einstellen dieser Frequenz als Mittenfrequenz.
Peak → Ref	Suche nach dem maximalen Pegel, dann Einstellen dieses Pegels als Referenzpegel.
MKR Trace	Wenn die Meßkurven (TRACE) A und B gleichzeitig angezeigt werden, wird mit dieser Taste der Marker zwischen A und B umgeschaltet.
1 / 2, more	*Umblättern zur Menüseite 2 / 2:*
MKR → CF Step	Die Markerfrequenz wird als neue Mittenfrequenzschrittweite gewählt.
MKR → MKR Step	Die Markerfrequenz wird als neue Markerschrittweite gewählt.
2 / 2, more	*Zurückblättern zu Menüseite 1 / 2.*

Bei Verwendung des Delta-Markers

Delta → CF	Der Frequenzunterschied zwischen Delta- und normalem Marker wird als Mittenfrequenz eingestellt.
Delta → CF Step	Der Frequenzunterschied zwischen Delta- und normalem Marker wird als Schrittweite für die Mittenfrequenz eingestellt.
Delta → Span	Der Frequenzunterschied zwischen Delta- und normalem Marker wird als neuer Span eingestellt.
Delta → MKR Step	Der Frequenzunterschied zwischen Delta- und normalem Marker wird als neuer Span eingestellt.
MKR Trace	Wenn die Meßkurven (TRACE) A und B gleichzeitig angezeigt werden, wird mit dieser Taste der Marker zwischen A und B umgeschaltet.
1 / 2, more	*Umblättern zur Menüseite 2 / 2:*
MKR → CF	die Markerposition als neue Mittenfrequenz einstellen.
MKR → Ref	den Pegel am Marker als neuen Referenzpegel einstellen.
Peak → CF	Suche nach dem maximalen Pegel, dann Einstellen dieser Frequenz als Mittenfrequenz.
Peak → Ref	Suche nach dem maximalen Pegel, dann Einstellen dieses Pegels als Referenzpegel.
MKR → CF Step	Die Markerfrequenz wird als neue Mittenfrequenzschrittweite gewählt.
MKR → MKR Step	Die Markerfrequenz wird als neue Markerschrittweite gewählt.
2 / 2, more	*Zurückblättern zu Menüseite 1 / 2.*

5.3.16 PAS/FAIL (Pass/Fail-Bewertung)

PAS/FAIL		Aufruf des Pass/Fail-Menüs. Mit dieser Funktion wird nach jedem Sweep geprüft, ob die Signalkurve sich innerhalb (PASS) oder außerhalb (FAIL) des benutzerdefinierten Meßfensters befindet.
	Pass-Fail ON/OFF	Ein-/Ausschalten der Funktion. Bei OFF wird das Meßfenster ausgeblendet.
Limit UP/LOW		Mit dieser Taste können die Werte des Meßfensters geändert werden, innerhalb dessen der Marker für die PASS-Bewertung bleiben muß.
	Freq Window ON/OFF	Ein-/Ausblenden des Meßfensters.
Width SRT/STP		Einstellen der Start- und Stop-Frequenzen des Meßfensters.
	Window Sweep ON/OFF	Mit der Window Sweep-Funktion wird der Sweep nur in dem definierten Meßfenster durchgeführt.
	Cont Peak ON/OFF	Ein-/Ausschalten der Continuous Peak-Funktion. Dabei wird der Spitzenpegel nach jedem Sweep neu ermittelt.

5.3.17 PK SRCH

Mit dieser Funktion wird der Spitzenpegel des Signals gesucht und der Marker dort positioniert. Die Frequenz und der Pegel des Markers werden angezeigt.

5.3.18 POWER MEASURE (Leistungsmessung)

POWER MEASURE		Das Menü für Leistungsmessungen wird geöffnet.
Channel Power		Aufruf des Menüs für die Messung der Kanalleistung.
	CH Power ON/OFF	Messen der Gesamtleistung der mit dem Meßfenster markierten Bandbreite ein/aus.
	CH BW POS/WD	Einstellen der Position (POS) und Breite (WIDT) des Meßfensters, innerhalb dessen die Kanalleistung gemessen wird.
	CH BW SRT/STP	Einstellen der Start und Stop-Frequenzen des Meßfensters.
Total Power		Messung der Gesamtleistung im gewählten Hub.
Average Power		Ermittelung der durchschnittlichen Leistung im gewählten Hub, die Anzahl der Mittelungen (Sweeps für die Duchschnittsberechnung) kann eingestellt werden.
Carrier Power		Der Marker wird auf dem Spitzenpegel des Signals positioniert und die Leistung gemessen.
Pwr Meas Off		Abschalten der Leistungsmessfunktionen.
OBW		Anzeige des Menüs zur Messung der belegten Bandbreite (99 % Leistung).
	OBW ON/OFF	Ein-/Ausschalten der OBW-Messung.
	OBW %	Das Verhältnis der zu messenden belegten Bandbreite zur Gesamtleistung des Signals kann hier in % eingestellt werden.
ACP		Anzeige des ACP-Menüs. Messen der Leistung in Nachbarkanälen.
	ACP ON/OFF	Ein-/Ausschalten der ACP-Funktion.
	Channel Spacing 1	Einstellen des Kanalabstands für die ACP-Messung.
	Channel Spacing 2 ON/OFF	Bei ON wird ein zweiter Kanalabstand für die ACP-Messung eingestellt.
	Channel Band WD	Kanalbandbreite für ACP-Messung einstellen.
	Graph ON/OFF	Bei ON wird die Nachbarkanaldämpfung graphisch (als Trace B) angezeigt. Der Delta-Marker wird in der Displaymitte angezeigt.

5.3.19 PRESET (Rücksetzen des Analysators)

PRESET wird durch Drücken von **SHIFT** und **CONFIG** aufgerufen.

Durch das Drücken der **PRESET**-Taste werden die Einstellungen des Spektrumanalysators auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. (vgl. Tabelle im Abschnitt 5.4.3).

5.3.20 RECALL (Laden von Daten)

RECALL	Das RECALL-Menü wird aufgerufen, und eine Liste der bisher abgespeicherten Dateien wird angezeigt.
Recall	Laden der markierten Datei.
List ON/OFF	Ein/Ausschalten der Dateiliste.
Device RAM/FD	Auswahl der Datenquelle für die Dateien, die geladen werden sollen: RAM (interner Speicher des Geräts) oder FD (Diskette).

5.3.21 REPEAT (Continuous Sweep)

Mit der **REPEAT**-Taste wird die Continuous Sweep-Funktion aktiviert. Wird die Taste während des Sweeps gedrückt, wird der Sweep abgebrochen, die LED erlischt. Wird **REPEAT** erneut gedrückt, wartet der Analysator mit dem nächsten Sweep, bis ein Signal anliegt.

5.3.22 SAVE

SAVE		Aufruf des Menüs zum Abspeichern von Daten.
Save		Die unter ***Save Item*** gewählten Daten werden gespeichert.
Save Item		Auswahl der abzuspeichernden Daten.
	Setup ON/OFF	Speichern der Setup-Einstellungen ein/aus (=Frequenzhub, Eingestellter Frequenzbereich, Referenzpegel, ...).
	Trace ON/OFF	Speichern der Trace-Daten ein/aus.
	Ant Corr ON/OFF	Speichern der Antennenkorrekturdaten ein/aus.
	Norm Corr ON/OFF	Speichern der Kalibrierdaten der Normalisierung ein/aus. Diese Funktion ist nur in Zusammenhang mit Option 74 vorhanden.
	Trc Lvl ON/OFF	Speichern der Pegelwerte des Trace ein/aus.
Protect		Schreibschutz für die in der Dateiliste markierte Datei vergeben.
Delete		Löschen der markierten Datei.
Device RAM/FD		Auswahl des Speichermediums für die Daten, die gespeichert werden sollen: RAM (interner Speicher des Geräts) oder FD (Diskette).

5.3.23 SELF TEST

SHIFT, 0	Aufruf des Selbsttest-Menüs.
Execute Self Test	Die neun verschiedenen Schritte des Selbsttests werden der Reihe nach ausgeführt.
Exit	Verlassen des Selbsttest-Menüs.

5.3.24 SINGLE (Single Sweep)

Wird die **SINGLE-**Taste während des Sweeps gedrückt, wird der Sweep abgebrochen, die LED erlischt. Wird **SINGLE** erneut gedrückt, wartet der Analysator mit dem nächsten Sweep, bis ein Signal anliegt. Es wird nur ein Sweep durchgeführt.

5.3.25 SPAN (Frequenzhub)

SPAN	Aufruf des Menüs für den Frequenzhub. Außerdem wird die aktuelle Mittenfrequenz angezeigt.
Full Span	Sweep im vollen Frequenzbereich des Analysators. Einstellen des Frequenzhub 3GHz, Mittenfrequenz auf 1.5GHz.
Zero Span	Nullhub bei der Mittenfrequenz; der Analysator arbeitet jetzt wie ein Empfänger. Das Signal wird im Zeitverlauf angezeigt (Oszillatordarstellung). Die Empfangsbandbreite ist von der eingestellten Auflösebandbreite abhängig.
Peak Zoom	Der Spitzenpegel des Anzeigebereichs wird gesucht, als Mittenfrequenz eingestellt und der Marker darauf plaziert. Außerdem wird der Frequenzhub auf 1/10 des bisherigen Frequenzhubs verringert.
Last Span	Der Frequenzhub wird wieder auf den vorherigen Frequenzhub zurückgesetzt.

SPAN-Taste, Einstellen des Frequenzhubs

Als Frequenzhub wird der im Bildschirm dargestellte Frequenzbereich bezeichnet, er kann von 1 kHz bis 3,2 GHz eingestellt werden. Eine Verkleinerung bewirkt eine Spreizung des Spektrums von Bildschirmmitte aus.

Die Frequenzauflösung beträgt 1% vom gewählten Hub.

Variation mit den Step-Tasten in 1-2-5 Folge, mit den Drehknopf 1% vom Hub.

5.3.26 SWEEP (Sweepzeit)

SWEEP	Anzeige des Sweep-Menüs zur Einstellung der Sweepzeit.
SWP Time AUTO/MNL	AUTO: automatische optimale Anpassung der Sweepzeit je nach eingestelltem Frequenzhub. MNL: die Sweepzeit kann manuell eingestellt werden.
Auto All	Automatische Wahl von Auflösebandbreite, Videobandbreite und Sweepzeit, passend zum aktuellen Frequenzhub.
Gate Sig External ON/OFF	ON: Durchführung eines Gated-Sweep unter Verwendung des externen Triggersignals. Um das Gate-Signal anzupassen, beachten sie bitte den Abschnitt 5.4.5. OFF: Abschalten des Gated Sweep. Durchführung eines normalen Sweep unter Verwendung des externen Triggersignals entsprechend der Einstellungen bei Ext Trig.

Sweepzeit SWP (Ablenkzeit, Wobbelzeit)

Die Zeit, in welcher der Analysator durch den gewählten Frequenzbereich wobbelt. Einstellung von 50 ms bis 800 s. Mit den Step-Tasten in 1-2-5 Folge einstellbar, mit dem Drehknopf in 10% Schritten.

Bei zu schneller Wobbelzeit wird das Signal nicht korrekt angezeigt (Filtereinschwingzeit zu kurz); es wird verschliffen und die Amplitudenanzeige ist zu gering; Anzeige UNCAL.

HINWEIS

Möglichst immer in AUTO Betrieb arbeiten !

Die Ablenkzeit bei verkoppeltem Betrieb folgt der Beziehung:

$$SWP = \frac{SPAN}{RBW * VBW * 0{,}5}$$

5.3.27 TG (Mitlaufgenerator, Option 74)

TG	Aufruf des Mitlaufgenerator-Menüs.
TG Level	Einstellen des Ausgangspegels des Mitlaufgenerators.
Execute Normalize	Die Kurve wird als Korrekturwert abgespeichert.
Norm Corr ON/OFF	ON: Die Normalisierung wird durchgeführt, indem die abgespeicherte Korrekturkurve von der gemessenen Kurve subtrahiert wird (logarithmisch). OFF: Die Normalisierung ist nicht aktiviert.
Ref Line Position	Einstellen der Referenzlinie.
Freq Adj Auto	Für jede Auflösebandbreite RBW wird ein Abgleich der Frequenzcharakteristik zwischen Mitlaufgenerator und Analysator durchgeführt.
Freq Adj Manual	Einstellen des Abgleichs der Frequenzcharakteristik zwischen Mitlaufgenerator und Analysator für die aktuell eingestellte Auflösebandbreite RBW.
TG Off	Abschalten des Mitlaufgenerators.

5.3.28 TRACE (Trace-Daten)

TRACE		Mit dem TRACE-Menü werden zwei verschiedene Meßkurven (=TRACE) gleichzeitig angezeigt.
Write A(B)		Bei Write A wird die Meßkurve A ständig aktualisiert, B wird festgehalten. Analog für Write B.
View A(B)		Meßkurve A bzw. B wird zur Betrachtung festgehalten.
Blank A(B)		Ausblenden der Meßkurve A bzw. B.
Detector		Anzeige des folgenden Detektor-Untermenüs:
	Normal	Normaler Detektor-Modus. Dabei wird sowohl nach positiven als auch negativen Spitzenpegeln gesucht.
	Posi	Nur positive Spitzenpegel werden gesucht. Bei ***Max Hold A (B)*** wird ***Posi*** automatisch eingestellt.
	Nega	Nur negative Spitzenpegel werden gesucht.
	Sample	Der Sample-Modus wird gesetzt.
Trc Menu A/B		Umschalten der Menüfunktionen für Meßkurve A und Meßkurve B.
1 / 2, more		*Umblättern zur Menüseite 2 / 2:*
Max Hold A(B)		Mit dieser Funktion wird für jede einzelne Frequenz nur der maximale Pegel im angezeigten Spektrum dargestellt.
AVG A(B)		Mittelung (Durchschnittsberechnung), Anzeige des folgenden Untermenüs:
	AVG A(B) ON/OFF	Ein-/Ausschalten der Mittelungsfunktion.
	AVG A(B) PSE/CONT	Anhalten (PSE) und Fortsetzen (CONT) der Mittelungsfunktion. Bei PSE (Pause) wird die Zahl der schon durchgeführten Sweeps bei der Mittelung angezeigt und die Mittelung unterbrochen.
	AVG A(B) CONT/SGL	Bei CONT wird eine kontinuierliche Mittelung durchgeführt. Bei SGL wird die angegebene Zahl der Sweeps durchgeführt und dann die Mittelung beendet.
Min Hold A(B)		Mit dieser Funktion wird für jede einzelne Frequenz nur der minimale Pegel im angezeigten Spektrum dargestellt.
Store A(B) to B(A)		Speichern der Meßkurve A als Meßkurve B bzw. umgekehrt.
Trc Menu A/B		Umschalten der Menüfunktionen für Meßkurve A und Meßkurve B.
2 / 2, more		*Zurückblättern zu Menüseite 1 / 2.*

Zwei digitale Meßkurvenspeicher A und B mit 501 x-Werten und 2880 y-Werten ermöglichen den Vergleich verschiedener Kurven und gestatten ein flimmerfreies Bild auch bei langsamen Ablenkzeiten aufgrund einer hohen Repetierfrequenz beim Auslesen. Bereits nach dem ersten Ablauf ist ein Signal über dem gesamten Schirm vorhanden, das mit jedem Sweep neu überschrieben wird. Die einzelnen Bildpunkte werden miteinander verbunden, so daß ein geschlossener Kurvenzug entsteht.

5.3.29 TRIG (Trigger-Einstellungen)

TRIG	Anzeige des Trigger-Menüs.
Free Run	Der Sweep wird automatisch durchgeführt.
Line	Sweeps werden mit der Netzfrequenz synchronisiert.
Video	Sweeps werden mit der Videosignalquelle synchronisiert.
Ext	Sweeps werden mit einem externen Signal synchronisiert.
Slope +/-	Umschalten zwischen positiver und negativer Polarität. Diese Option ist nur bei ***Video*** und ***Ext*** wählbar.

5.4 Automatisch eingestellte Werte

Für viele Funktionen des Analysators lassen sich die Werte entweder manuell einstellen oder vom Analysator automatisch wählen. Die Tabellen unten zeigen die automatisch eingestellten Werte.

5.4.1 Eingestellte Auflösung

Mittenfrequenz-Auflösung in Abhängigkeit vom Frequenzhub

Frequenzhub	Eingestellte Mittenfrequenz-Auflösung
100 MHz ≤ Frequenzhub	100kHz
10 MHz ≤ Frequenzhub < 100MHz	10kHz
1 MHz ≤ Frequenzhub < 10MHz	1kHz
100kHz ≤ Frequenzhub < 1MHz	100Hz
50kHz ≤ Frequenzhub < 100kHz	10Hz
Frequenzhub =0Hz	10Hz

Frequenzhub-Auflösung in Abhängigkeit vom Frequenzhub

Frequenzhub	Eingestellte Frequenzhub-Auflösung
400 MHz < Frequenzhub	1MHz
40.0 MHz < Frequenzhub ≤ 400.0MHz	100kHz
1.0 MHz < Frequenzhub ≤ 40.00MHz	10kHz
100kHz < Frequenzhub ≤ 1000MHz	1kHz

5.4.2 Einstellungen für RBW, VBW und Sweepzeit

<table>
<tr><th>Frequenzhub</th><th>RBW</th><th>VBW</th><th>Sweepzeit</th></tr>
<tr><td>60MHz ≤ Frequenzhub</td><td>1MHz</td><td>1MHz</td><td rowspan="7">Wenn die RBW größer gleich 3kHz ist:
RBW ≤ VBW
$Sweepzeit = \frac{Frequenzhub}{RBW^2 x 0{,}5}$
RBW > VBW
$Sweepzeit = \frac{Frequenzhub}{RBW x VBW x 0{,}5}$
Wenn als RBW 1kHz gewählt ist:
Frequenzhub<101kHz
Sweepzeit=500ms
Frequenzhub≥101kHz
Sweepzeit= Das Ergebnis der obigen Formel multipliziert mit 2.</td></tr>
<tr><td>20MHz ≤ Frequenzhub < 60MHz</td><td>300kHz</td><td>100kHz</td></tr>
<tr><td>6MHz ≤ Frequenzhub < 20MHz</td><td>100kHz</td><td>100kHz</td></tr>
<tr><td>2MHz ≤ Frequenzhub < 6MHz</td><td>30kHz</td><td>10kHz</td></tr>
<tr><td>300kHz ≤ Frequenzhub < 2MHz</td><td>10kHz</td><td>10kHz</td></tr>
<tr><td>100kHz ≤ Frequenzhub < 300kHz</td><td>3kHz</td><td>1kHz</td></tr>
<tr><td>50kHz ≤ Frequenzhub < 100kHz</td><td>1kHz</td><td>1kHz</td></tr>
</table>

5.4.3 Werkseinstellungen

Die Tabelle zeigt die Grundeinstellungen des Analysators. Durch Drücken der Tasten **SHIFT** und **PRESET** werden die genannten Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

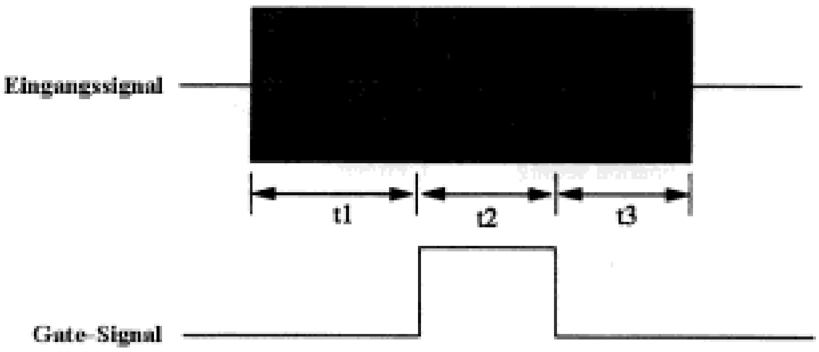
Parameter	Werkseinstellung	
Mittenfrequenz	1.5GHz	
Frequenzhub	3GHz	
Referenzpegel	0dBm	
Sweepzeit	AUTO	50ms
Auflösebandbreite (RBW)	AUTO	1MHz
Videobandbreite (VBW)	AUTO	1MHz
Eingangsdämpfer	AUTO	10dB
Trigger-Einstellung	FREE RUN	
Trace-Einstellung	A weiß	B schwarz
Detektor-Einstellung	A Normal	B Normal
Marker	AUS	
Linien	AUS	
Meßfenster	AUS	
Titel-Anzeige	AUS	
Vertikale Skalierung	10dB/div	

5.4.4 *Default Config* – Einstellungen

Diese Werte werden beim Rücksetzen des Analysators mit ***Default Config*** eingestellt.

Parameter	Voreinstellung
Ausgabemedium	Drucker
Druckertyp	PCL
Ausdruck	Graustufen
IEC-Bus Adresse	8
Baudrate	9600bps
Datenlänge	8
Stopbitlänge	1
Parität	Ohne
XON/XOFF Signalausgang	ON
Bitmap-Dateinummer	1
Datumsanzeige	ON
Datumsformat	Monat – Tag – Uhrzeit

5.4.5 Spezifikationen für das externe Gate-Signal bei Gated Sweep-Betrieb



RBW	t_1
1MHz	≥ 2µs
300kHz	≥ 15µs
100kHz	≥ 20µs
30kHz	≥ 50µs
10kHz	≥ 180µs

$t_2 \geq 1\mu s$

Sweepzeit	t_3
Sweepzeit < 50ms	≥ 18µs
50ms ≤ Sweepzeit < 100ms	≥ 28µs
100ms ≤ Sweepzeit < 200ms	≥ 58µs
200ms ≤ Sweepzeit	≥ 108µs

6 Technische Daten

6.1 Frequenzverhalten

»	Frequenzbereich	9kHz bis 3GHz
»	Frequenz-Auslesegenauigkeit	±(f x Referenz-Frequenz + Hub x Hub-Genaugikeit + 0,15 x RBW + 1kHz)
»	Zähler Auflösung Fehler	 1Hz bis 1kHz ±(Marker Frequenz x Ref. Frequenzgenauigkeit + 1LSD) (S/N ≥ 25dB, Hub ≤ 200MHz)
»	Referenzfrequenz-Fehler	$\pm 2 \times 10^{-6}$ / Jahr $\pm 1 \times 10^{-5}$ (0°C bis 50°C)
»	Hub Bereich Fehler	 50kHz bis 3GHz, Zero Span (Nullhub) ≤ ±3%
»	Frequenz-Stabilität Stör-FM	 ≤ 100Hz p-p/100ms (Nullhub)
»	Seitenband-Rauschen	≤ 100dBc/Hz (20kHz Trägerabstand)
»	Auflösebandbreiten (3dB) Bereich Selektivität (60:3dB)	 1kHz bis 1MHz; 1-3 Sequenz < 15:1
»	6dB Bandbreite	9kHz, 120kHz
»	Video Bandbreite	10Hz bis 1MHz (1-10 Folge)

6.2 Pegelbereiche

»	Meßbereich	+20dBm bis zu mittlerem angezeigten Rauschpegel
»	Maximaler Eingangspegel	+20dBm (Input 1), ±50V DC max. +40dBm (Input 2, Option 40)

»	Darstellbereich Log Linear	 10dB / div 8div 1, 2, 5dB/div 10div 10% /div des Referenzpegels
»	Referenzpegel-Bereich Log Linear	 -64dBm bis +40dBm +141,1µV bis 22,36V
»	Eingangsteiler-Bereich	0 bis 50dB (10dB Schritte)

6.3 Sweep

Sweepzeit (Ablenkzeit)	50ms bit 800ms
Sweepzeit Fehler	≤ ± 3%
Triggerarten	FREE RUN, VIDEO, EXT, LINE
Sweeparten	REPEAT, SINGLE

6.4 Meßdynamik

»	Angezeigter mittlerer Rauschpegel	-113dBm + 2 f[GHz]dB (RBW 1kHz; VBW 10Hz; ATT 0dB; Frequenz ≥1MHz)
»	1dB-Kompressionspunkt	-5dBm (Mischer Eingangspegel) Frequenz ≥ 20MHz
»	Oberwellen 2. Ordnung Zwei-Signal-Intermodulation 3. Ordnung	 ≤ -70dB -30dBm Eingang (Frequenz ≥ 10MHz) ≤ -70dB –30dBm Eingang (Frequenz ≥ 10MHz) Frequenzdifferenz zweier Signale
»	Offset	Mischer-Eingangspegel: -30dBm
»	andere Eingangsstörsignale	≤ -60dB (Offset ≥ 20kHz, Mischereingangspegel –30 dBm)
»	Rest-Eigenstörsignale	≤ -100dB (f ≥ 10MHz, ATT 0 dBm, Eingang abgeschlossen mit 50Ω).

6.5 Amplituden-Genauigkeit

»	Kalibriersignal Fehler	30MHz -20dBm ± 0,3dB
»	Frequenzgang	≤ ±0,5dB (100kHz bis 3GHz, ATT=10dB) ≤ ±1dB (100kHz bis 2GHz) ≤ ±2dB (9kHz bis 3GHz) (bezogen auf 30MHz und nach automatischer Kalibrierung)
»	Skalentreue / Linearität (nach Eigenkalibrierung) Log Lin	≤ ±0,5dB (0 bis –20dB) ≤ ±1,5dB / 70dB ≤ ±1,0dB / 10dB ≤ ±0,2dB / 1dB 5% vom Referenzpegel
»	Eingangsteiler Schaltgenauigkeit	≤ ±0,3dB (0 bis 50dB) (bezogen auf eine Dämpfung von 10dB bei 30MHz)
»	Auflösebandbreiten-Schaltfehler (nach Eigenkalibrierung)	≤ ±0,5dB
»	ZF-Verstärkungsfehler (nach Eigenkalibrierung)	< ±0,5dB
»	Gesamt-Pegelgenauigkeit	±1,5dB (REF= -50 bis 0dBm, ATT= 10dB, 2bD/div, RBW= 300kHz, f>100kHz)

6.6 Eingänge / Ausgänge

»	HF-Eingang 1 (INPUT 1) Anschluß Impedanz VSWR	 N-Typ, Buchse 50Ω (nominal) ≤ 1,5 (100kHz bis 2GHz, ATT ≥ 10dB) ≤ 2,0 (9kHz bis 3GHz, ATT ≥ 10dB)
»	HF-Eingang 2 (INPUT 2) (Opt.40) Anschluß Impedanz	 N-Typ, Buchse 50Ω (nominal)
»	10MHz Referenz Eingang Pegelbereich	BNC Buchse auf der Rückseite 50Ω (nominal) –10dBm bis +10dBm
»	Externer Trigger-Eingang	BNC Buchse auf der Geräterückseite 10kΩ (nominal), DC gekoppelt

»	Kopfhörer-Ausgang	Subminiatur Kopfhörerbuchse, Geräterückseite 0,2W maximal an 8Ω (nominal)
»	IEC-Bus	IEEE-488 Busstecker, Geräterückseite
»	Serielle Schnittstelle RS-232	D-SUB 9pin, Geräterückseite
»	Drucker-Schnittstelle	D-SUB 25pin, Geräterückseite ESC/P; PCL-Drucker
»	Diskettenlaufwerk	3,5 Zoll; MS-DOS-Format

6.7 Allgemeine Spezifikationen

»	Umgebungstemperaturen Betriebstemperatur Lagertemperatur Relative Luftfeuchtigkeit	 0° bis 50°C -20°C bis +60°C <85%
»	Spannungsversorgung 100VAC Betrieb 220VAC Betrieb	automatische Wahl zwischen 100VAC und 220VAC Spannung zwischen 90V und 132V; Netzfrequenz zwischen 50 und60Hz Spannung zwischen 198V und 250V; Netzfrequenz zwischen 50Hz und 60Hz
»	Stromverbrauch	< 200VA
»	Abmessungen	ca. 177mm (Höhe) x 424mm (Breite) x 300mm (Tiefe), ohne Stellfüße, ohne Buchsen

7 Fehlermeldungen

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
001	Span is set 0 Hz. Pls change span.	Nullhub ist ausgewählt.
002	Scale is linear mode. Pls select dB/div scale.	Vertikalskala ist linear skaliert.
003	QP detector is activate. Pls change to normal.	Der QuasiPeak – Modus ist aktiviert. Bitte in den normalen Modus zurückschalten.
004	Antenna correction is ON. Pls turn correction off.	Die Antennen-Korrektur ist eingeschaltet. Bitte ausschalten.
005	Scale is not 10dB/div. Pls select dB/div scale.	Die Vertikalskala ist nicht auf 10dB/div eingestellt.
006	Δ Marker is not activate. Pls activate Δ Marker.	Der Delta-Marker ist nicht aktiviert.
007	Blank mode is selected. Pls change to write mode.	Blank-Modus ist aktiviert, bitte wechseln sie in den Schreib-Modus (write-mode).
008	Calculated power is out of range.	Das Meßergebnis liegt außerhalb des Meßbereichs, daher kann es nicht angezeigt werden. Referenzpegel erhöhen.
009	No peak is detected.	Kein entsprechender Peak wurde gefunden.
010	Parameter is set over the scale.	Der eingegebene Parameter ist inkorrekt (zu groß).
011	Ant Corr data is not save to RAM. Pls select device FD.	Die Antennenkorrekturdaten können nur auf Diskette gespeichert werden, nicht im Arbeitsspeicher.
100	IF STEP AMP: Calibration failure.	Ein Kalibrierungsfehler ist aufgetreten.
101	LOG LINEARITY: Calibration failure.	Ein Kalibrierungsfehler ist aufgetreten.
102	TOTAL GAIN: Calibration failure.	Ein Kalibrierungsfehler ist aufgetreten.
103	RBW SWITCHING: Calibration failure.	Ein Kalibrierungsfehler ist aufgetreten.
104	AMPTD MAG: Calibration failure.	Ein Kalibrierungsfehler ist aufgetreten.
105	Cal data is not enough. Pls execute Cal all.	Bitte führen sie eine Gesamtkalibrierung mittels CAL ALL aus.
106	Calibration signal is not detected	Es wurde kein Kalibrierungssignal gefunden.

150 151 152 153 154	Self Test failure. Pls report to qualified service person.	Während des Selbsttests ist ein Fehler entdeckt worden. Bitte wenden sie sich an qualifiziertes Servicepersonal.
155	Broken Freq-Corr data. Pls report to qualified service person.	Die Frequenzkorrekturdaten sind beschädigt. Bitte wenden sie sich an qualifiziertes Servicepersonal.
200	Illegal parameters.	Die eingegebenen Parameter sind ungültig.
201	Software version unmatched.	Diese Software-Version ist nicht kompatibel.
202	Can’t format a device.	Die Formatierung dieser Diskette ist fehlgeschlagen.
203	File or register empty.	Die RECALL-Funktion konnte nicht ausgeführt werden, da die Datei bzw. das Register leer ist.
204	Trace buffer full.	Der für die Trace-Daten vorgesehene Zwischenspeicher ist voll.
205	Device not ready.	Das Gerät ist nicht bereit (z.B. Drucker).
206	Read Error.	Die Datei kann nicht gelesen werden.
207	File not found.	Datei konnte nicht gefunden werden.
208	Invalid BPB. Pls format a disk..	Die BPB-Information wurde gelöscht. Bitte formatieren sie die Diskette neu.
209	Can’t delete a file (read-only-file).	Diese Datei ist schreibgeschützt und kann nicht gelöscht werden.
210	Media changed.	Der Datenträger wurde während des Lese-Zugriffs ausgetauscht.
211	No disk space.	Auf der Diskette ist kein freier Speicherplatz mehr.
212	Read-only-file.	Dies ist eine schreibgeschützte Datei.
213	Read-only media.	Dies ist ein schreibgeschützter Datenträger.
214	Root directory full.	Das Hauptverzeichnis ist voll.
215	Invalid boot sector signature.	Die Bootsektor-Informationen sind unbekannt.
216	CRC error	Ein CRC-Fehler ist aufgetreten.
217	Invalid disk geometry.	ungültiges Diskettenformat.

218	File number is over 999. Pls reset file counter.	Die Dateinummer ist größer als 999. Bitte setzen sie die automatische Numerierung zurück.
300	Printer is not ready. Pls check a printer setting.	Der Drucker funktioniert nicht. Überprüfen sie die Druckereinstellungen.
301	Printer cable problem. Pls check a cable or connection.	Es ist ein Problem mit dem Druckerkabel aufgetreten. Bitte prüfen sie das Kabel und den richtigen Anschluß des Druckers.
302	Printer is not active.	Der Drucker ist nicht aktiviert oder eingeschaltet.

8 Glossar

Auflösebandbreite (resolution bandwidth)

Der Spektrumanalysator nutzt Bandpaßfilter (BPF) um die Frequenzkomponenten der Eingangssignale zu analysieren. Die 3 dB Bandbreite des BPF wird als Auflösebandbreite bezeichnet (siehe Abbildung). Passen sie die Eigenschaften des Bandpaßfilters an die für den Trace verwendeten Frequenzhub und Ablenkzeit an. Dieser Spektrumanalysator nimmt eine automatische Anpassung des Frequenzhubes vor. Allgemein gilt, daß schmalere Bandbreiten die Auflösung verbessern. Daher sollte die Auflösung des Spektrumanalysators so gering wie möglich eingestellt werden.

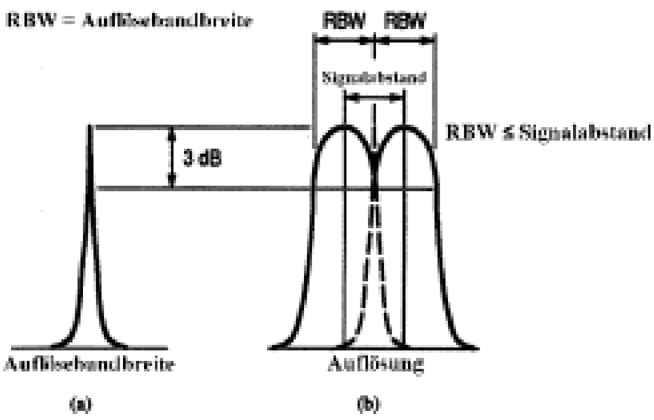


Abbildung 86; Auflösebandbreite

Referenzpegel–Anzeigegenauigkeit (reference level display accuracy)

Beim Auslesen des absoluten Pegels eines Eingangssignals wird der Pegel aus dem Abstand in dB von der obersten Skaleneinteilung (oberer Rahmen des Meßfensters) bestimmt. Der Pegel, der für die oberste Skaleneinteilung eingestellt wird, heißt Referenzpegel. Der Referenzpegel kann mit der **IF GAIN** – Taste sowie dem Eingangsteiler verändert werden und wird in dBm oder dBµV angezeigt. Die absolute Anzeigegenauigkeit des Bildschirms entspricht der Genauigkeit des Referenzpegels.

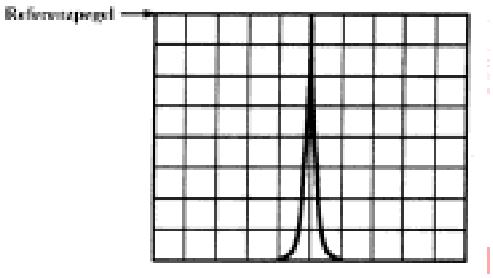


Abbildung 87; Referenzpegel

Kompression (gain compression)

Wenn das Eingangssignal einen bestimmten Wert übersteigt, wird der richtige Wert nicht mehr auf dem Display angezeigt, und das Eingangssignal wird auf dem Display komprimiert angezeigt. Diese Erscheinung wird als Kompression bezeichnet. Die Ursache ist mangelnde Linearität des logarithmischen Verstärkers. Normalerweise wird für die Kompression eines Spektrumanalysators der Eingangspegel angegeben, bei dem ein Fehler von 1 dB bezogen auf eine vollkommene Linearität auftritt.

Eingangsempfindlichkeit, maximale (maximum input sensitivity)

Dies ist die Fähigkeit des Spektrumanalysators, noch kleinste Signale zu erkennen. Die Empfindlichkeit ist von der Auflösebandbreite abhängig und wird vom Eigenrauschen des Spektrumanalysators beeinträchtigt. Die maximale Eingangsempfindlichkeit entspricht normalerweise dem durchschnittlichen Rauschpegel bei der kleinsten Auflösebandbreite des Spektrumanalysators.

Eingangspegel, maximaler (maximum input level)

Der maximal erlaubte Eingangspegel für den Einganschaltkreis des Spektrumanalysators. Er kann mittels HF-Eingangsteiler verändert werden.

Rest-FM (residual FM)

Die kurzzeitige Frequenzstabilität des eingebauten Überlagerungsoszillators (local oscillator) wird als Rest-FM bezeichnet. Die Schwankungsbreite der Frequenz (pro Zeiteinheit) wird als Spitze-Spitze (p-p) Wert angegeben. Dies bestimmt auch den Meßgrenzwert bei der Messung des Rest-FM eines Signals.

Eigenstörungen (residual response)

Die Eigenstörungen sind ein Maß dafür, wie stark (bei der Berechnung des Eingangspegels) das intern vom Spektrumanalysator erzeugte Störsignal unterdrückt wird. Eigenstörungen entstehen durch Streuung einiger Signale wie z.B. des Überlagerungsoszillators (local oscillator). Bei der Analyse eines Signals mit geringem Pegel sollte dies mit in Betracht gezogen werden.

Quasi-Peak Wertemessungen (quasi peak value measurements)

Empfangsinterferenz für drahtlose Übertragung tritt normalerweise als Impulsrauschen auf. Die dafür nötigen Parameter, wie z.B. Meßbandbreite, Detektions-Zeitkonstante, usw. werden als der Quasi-Peak Wert definiert. Bezüglich dieser Meßart gibt es 2 Standards: JRTC (nur Japan) und CISPR (international gültig; internationales Komitee für Radiointerferenzen).

Frequenzgang (frequency response)

Amplituden-Variationen in einem gegebenen Frequenzbereich. Im Spektrumanalysator bedeutet der Frequenzgang die Frequenz-Eigenschaften des Eingangsdämpfers und Eingangsmischers für die Input-Frequenz, sie wird in dB angegeben.

Nullhub (zero span)

Der Sweep wird auf einer eingestellten Frequenz durchgeführt, in der x-Achse wird das Signal im Zeitverlauf angezeigt (wie bei einem Oszilloskop).

Nebenaussendungen (spurious)

Unerwünschte Signale, die das Hauptsignal beeinflussen. Es gibt verschiedene Gruppen:

Höhere Harmonische

Werden vom Spektrumanalysator selbst hervorgerufen (normalerweise im Mischer-Schaltkreis), wenn ein ideales, ungestörtes Signal in den Analysator eingespeist wird.

Nicht Harmonische

Sind vom Analysator selbst erzeugte Nebenaussendungen einer bestimmten Frequenz. Sie werden auch als Eigenstörungen (residual response) bezeichnet.

Eigenstörsignale (spurious response)

Störungen, die durch höhere harmonische Nebenaussendungen im Eingangsmischer entstehen wenn der Signalpegel erhöht wird. Der Bereich, der ohne Störungen genutzt werden kann, variiert je nach Eingangspegel des Grundsignals: Im Beispiel unten liegt der Bereich zwischen –30 dBm und –70 dBm. Ist der Signalpegel zu groß, wird der Eingangsteiler eingesetzt, um das im Mischer eingespeiste Signal zu verringern und dadurch ein Signal angemessener Amplitude zu erhalten.

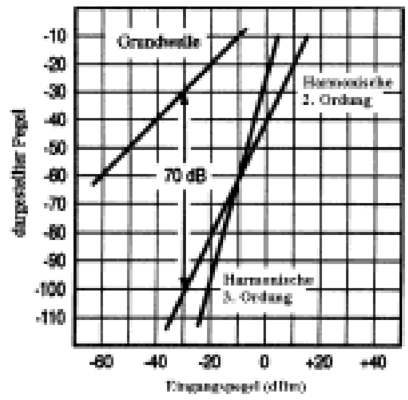


Abbildung 88; Eigenstörsignale

Seitenbandrauschen (noise sidebands)

Die Güte von Spektrumanalysatoren wird durch Rauschen des Überlagerungsoszillators und der Phaseregelschleifen (PLL) des Analysators verringert. Dieses Rauschen erscheint in der Umgebung des auf dem Display angezeigten Signals. Um dies zu kompensieren, wird das Seitenband des Analysators definiert, so daß Signale kleiner Amplitude nur außerhalb des Seitenbands analysiert werden können. Dieser Bereich wird als Rausch-Seitenband bezeichnet. Die Kenndaten des Seitenbandrauschen dieses Spektrumanalysators sind wie folgt:

Beispiel: Angenommen, der Rauschpegel bei einer Auflösebandbreite von 1 kHz ist –70 dB bei 20 kHz Abstand von der Trägerfrequenz. Der Rauschpegel wird normalerweise über die in der 1 Hz–Bandbreite enthaltenenen Energie gemessen.

Umgerechnet auf 1 Hz ergibt das Beispiel oben ein um etwa 10 log 1 Hz / 1kHz [dB] schwächeres Signal, oder etwa 30 dB. Der Rauschpegel wird dann als –100 dB / Hz bei 20 kHz Abstand von der Trägerfrequenz angegeben.

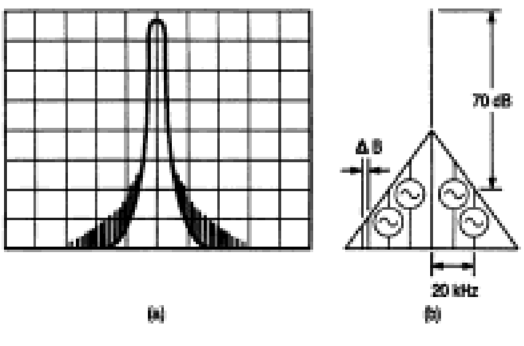


Abbildung 89; Rausch-Seitenbänder

Bandbreiten-Selektivität (bandwidth selectivity)

Das Bandpaßfilter dämpft normalerweise mittels Gauß-Charakteristik anstelle der sogenannten rechteckigen Charakteristik. Wenn zwei benachbarte Signale unterschiedlicher Größe gemischt werden, überlagert das kleinere Signal das größere.

Deshalb sollte die Bandbreite für einen bestimmten Dämpfungsbereich (60 dB) definiert werden. Das Verhältnis zwischen den 3 dB und 60 dB wird als die Bandbreiten-Selektivität bezeichnet (BW 60 dB / BW 3 dB).

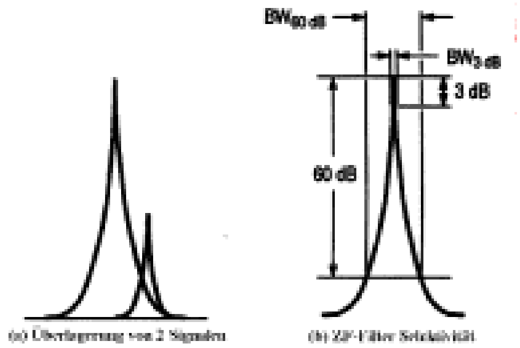


Abbildung 90; Bandbreiten-Selektivität

Bandbreiten–Genauigkeit (bandwidth accuracy)

Die Bandbreitengenauigkeit des ZF-Filters wird durch die Abweichung vom Nominalwert 3 dB unterhalb des Maximums angegeben. Auf die Messung normaler Signale mit kontinuierlichem Pegel hat diese Abweichung nahezu keine Auswirkung, bei der Pegelmessung eines Rauschsignals muß dieser Effekt aber berücksichtigt werden.

Bandbreiten-Schaltgenauigkeit (bandwidth switching accuracy)

Verschiedene ZF-Filter werden eingesetzt, um eine optimale Auflösung für den eingestellten Frequenzbereich zu erreichen. Wird während der Messung eines Signals zwischen ZF-Filtern umgeschaltet, entsteht durch die unterschiedlichen Verluste der Filter ein Meßfehler. Dieser Fehler wird als Bandbreiten-Schaltgenauigkeit bezeichnet.

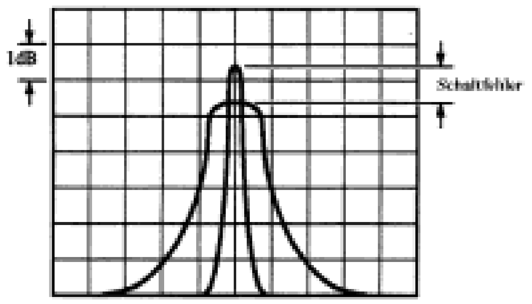
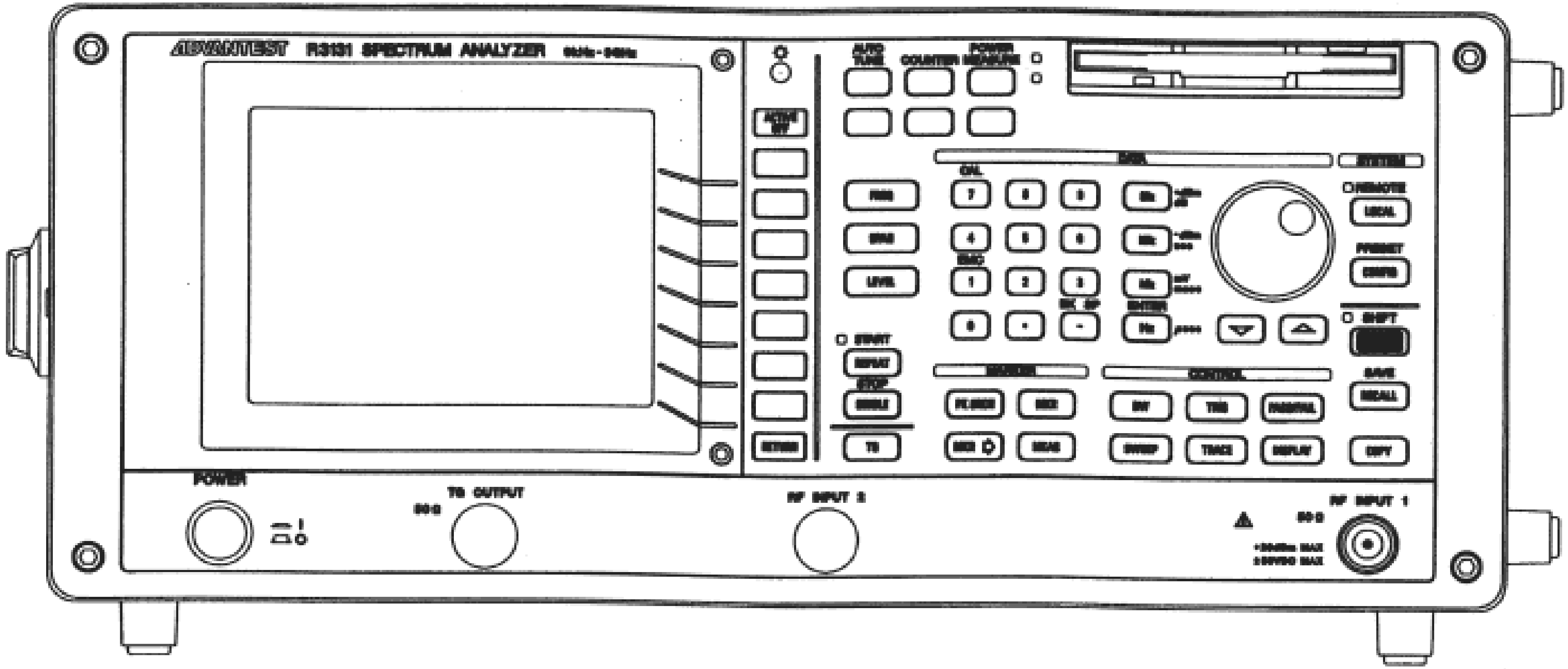


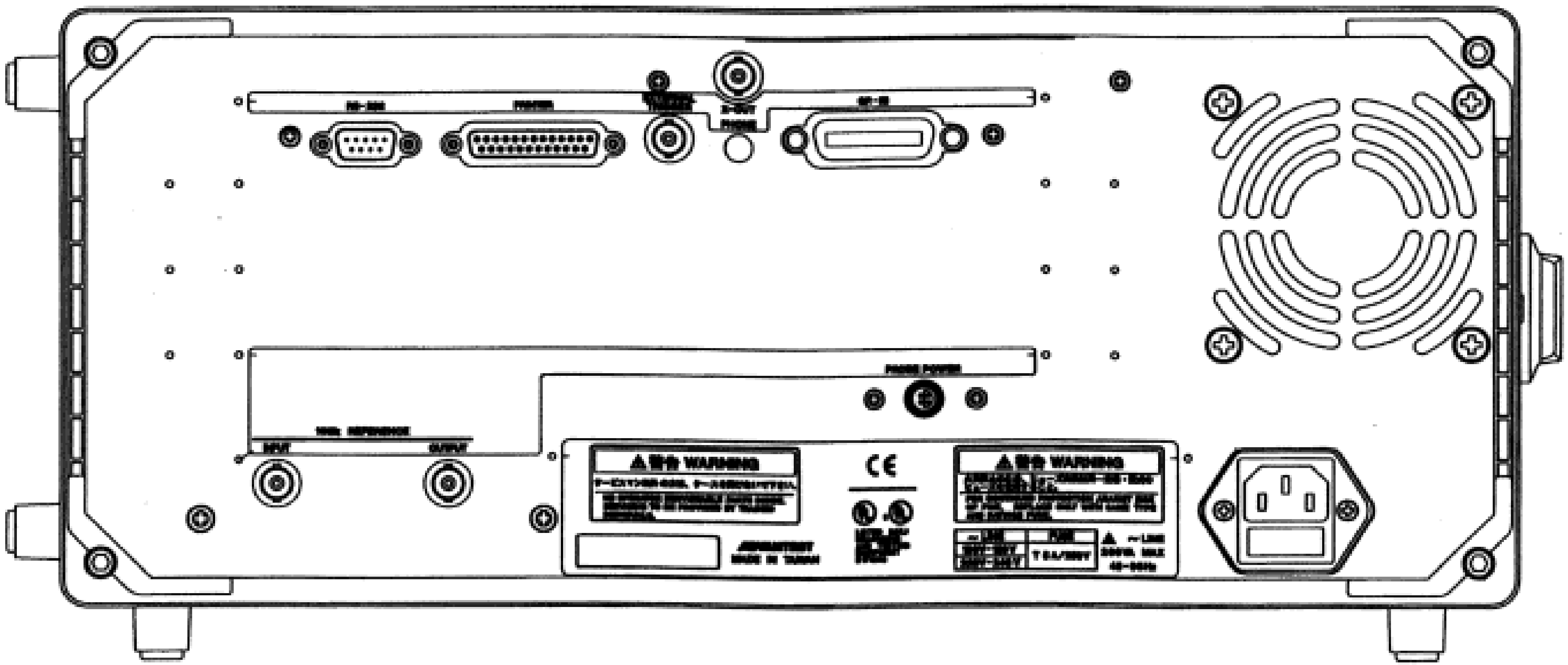
Abbildung 91; Bandbreiten-Schaltgenauigkeit

9 Abbildungsverzeichnis

10 Index



ANSICHT DER GERÄTEVORDERSEITE



ANSICHT DER GERÄTERÜCKSEITE